

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

BEST AVAILABLE COPY

PCT / SE 2004 / 000713

Intyg Certificate

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande
Applicant (s) *Safetrack Infrasystems SISAB AB, Staffanstorp SE*

(21) Patentansökningsnummer 0301401-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-05-12
Date of filing

Stockholm, 2004-05-14

REC'D 16 JUN 2004

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Marita Öun
Marita Öun

*Avgift
Fee*

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET SWEDEN

Postadress/Adress
Box 5055
S-102 42 STOCKHOLM

Telefon/Phone
+46 8 782 25 00
Vx 08-782 25 00

Telex
17978
PATOREG S

Telefax
+46 8 666 02 86
08-666 02 86

Ink. t. Patent- och reg

2003-05-1

Huvudsexen Kas

Föreliggande uppfinning avser ett nytt sätt för lödning av exempelvis ett förbindningsstycke av elektriskt ledande material med en metallyta med hjälp av en ny lödprocess, i vilken man fasvis reglerar och kontrollerar temperaturen under lödprocessens prelödtemperaturfaser, postlödtemperaturfaser samt lödtemperaturens nivå under själva fogbildningsfasen, för att erhålla en martensitfri lödning med minimerad energiförbrukning och ökad säkerhet. Man får således en lödning utan ogynnsamma strukturförändringar (martensitbildning) i stål materialet efter lödning samtidigt med ökad processsäkerhet och optimering av övriga faktorer. Föreliggande uppfinning beskriver även en kombinerad anordning för genomförande av sättet, men som också kan kombineras med andra typer av lödning.

Utvecklingen av tekniken mot en martensitfri lödningsprocess har stegvis vuxit fram. I svenska patentet 9003708-6 (469 319) visas en pinnlödningsmetod som minimerar martensitbildning och svenska patentet 0101688-0 (518 177) beskriver en martensitfri lödningsprocess.

Det skulle dock vara önskvärt med förbättringar av både processen och anordningarna för genomförandet av denna på grund av praktiska problem vid utförandet av själva lödningen samt att man vill kunna löda alla typer och storlekar av exempelvis förbindningsstycken av elektriskt ledande material. Vid grövre förbindningar med en kabel med större diameter måste mer energi tillföras för att en acceptabel lödning skall åstadkommas utan att temperaturen under lödningstillfället blir för låg eller för hög.

Av speciellt intresse är lödning med så kallat silverlödmateriel, där lödmaterialets smälttemperatur är relativt hög, exempelvis 650°C . För att erhålla en god lödning måste både lödmaterialets temperatur samt omedelbart

angränsande metallytors temperatur överskrida lödets smältemperatur, 650°C till 720°C . Erforderlig lödtemperatur måste alltså överskrida lödets smältemperatur, vilket i sammanhanget utgör en nedre gräns. Om stål upphettas över c:a 720°C sker strukturförändringar i materialet, vilka, om temperaturen därefter faller ogynnsamt, slutligen ger upphov till bestående strukturförändring i materialet (martensitbildning). Ett sätt att undvika martensitbildning är att se till att lödtemperaturen har ett värde lägre än 720°C . Tillåtet värde för lödtemperaturen skulle alltså vara mellan 650°C och 720°C . Ett annat sätt är att först tillåta lödtemperaturen inta ett värde högre än 720°C , för att därefter låta temperaturen i stålet falla på ett gynnsamt sätt enligt sedvanliga metallurgiska principer så att en strukturomvandling av potentiellt farliga strukturer i stålet hinner äga rum på så sätt att slutresultatet inte blir ett härdat stål (med martensitisk struktur).

Med tidigare känd teknik har man strävat efter att lödtemperaturen ska anta ett värde mellan strax över lödets smältemperatur och strax under den kritiska temperaturen i stål för martensitbildning. Man har tillfört en viss effekt till lödförbandets delar, och avbrutit tillförseln när lödtemperaturen uppnåtts. Med en lämplig kombination av tid och effekt har en klenare förbindning kunnat lödas martensitfritt.

Vid lödning av grövre förbindningar har metoden stora nackdelar. Det visar sig att temperaturen i förbandets delar inte stiger linjärt med tiden, utan temperaturkurvan är avtagande över tiden. Vid exempelvis en viss, för låg, effekt stiger temperaturen inledningsvis tämligen hastigt, för att sedan successivt få en minskad stigning, för att slutligen plana ut och nära sig ett gränsvärde med i detta fall för låg lödtemperatur. I detta fall kan lödtiden gå mot oändligheten utan att rätt lödtemperatur uppnås. Den temperatur som erhålls är dock tämligen stabil.

Vid exempelvis en viss, för hög, effekt ligger gränsvärdet mycket högre än det tillåtna värdet för lödtemperaturen, varför lödprocessen får avbrytas tämligen snabbt. I detta fall avbryts processen medan temperaturökningen i ingående förbandsdelar är hög, d.v.s. temperaturkurvan är brant. Variationer i ingående delar exempelvis volym, geometri, smältpunkt, värmeleddningsförmåga och andra materialspecifika egenskaper, ljusbågens varierande kvalité, variationer mellan olika kolelektroders resistans, operatörs- och anordningsberoende faktorer eller andra varierande faktorer, ger upphov till en viss felsmarginal beträffande uppnådd temperatur. I exemplet ovan med för hög effekt medför dessa felkällor tillsammans med den snabbt stigande temperaturkurvan en osäkerhet beträffande uppnådd lödtemperatur. Att avbryta energitillförseln under det att temperaturen stiger snabbt medför alltså en för stor felsmarginal mellan önskvärd lödtemperatur och faktiskt lödtemperatur.

Man har därför tvingats välja en lämplig kompromiss mellan dessa båda extremer, där tillförd effekt har valts så att temperaturkurvan vid energitillförselns avbrott har en sådan flack lutning att erforderlig tämligen stabil lödtemperatur erhållits, vid en acceptabelt lång tid.

Tre viktiga förbands- och processavhängiga delfaktorer, förutom effektuttagsnivå och totala energiförbrukningen per lödning, som bestämmer antalet lödningar per batteriuppladdning, är dels ingående materials massa och värme- kapacititet, dels lödprocessens tidsåtgång, och dels värme förluster genom huvudsakligen ledning. Vid lödning av grövre förbindningar har dessa faktorer följande effekter:

1. Grövre förbindningar av i övrigt samma material har större massa och kräver mer värme för att uppnå rätt lödtemperatur.
2. Bl.a. begränsningar i batterikapacitet gör att lödtiden måste förlängas för att uppnå rätt lödtemperatur, vilket med flack temperaturkurva innebär ökad energiförbrukning.

3. Med grövre förbindningar ökar kylförlusterna genom huvudsakligen ledning på grund av ökad kabelarea och area- och volymökning av material i närhet av lödförbandet. Kylförlusterna ökar dessutom genom att materialets värmelämningsförmåga i sig ökar med ökad temperatur.

Sammantaget gör detta att lödning av grövre förbindningar varit svårt eller omöjligt med känd teknik.

Vidare använder man batterier som strömkällor vid genomförandet av lödningar och därför är det alltid ett önskemål att spara på den energi som behövs vid en lödning för att kunna åstadkomma fler lödningar per batteri innan omladdning.

En annan olägenhet har varit de lödningar som misslyckats på grund av olika anledningar, exempelvis feihantering av lödpistolen av operatören, otillräcklig jordning, temperatur, luftfuktighet, olika typer av förbindningar, kablar och rälmaterial. En misslyckad lödning leder till ett minskat antal godkända lödningar innan omladdning av batteriet krävs, onödig förbrukning av material samt extra arbetsinsats av operatören och även ökad irritation. Vid arbete på exempelvis järnvägsräil där tiden är begränsad är det önskvärt att begränsa antalet avbrott till ett minimum.

Ett problem har varit att processen inte kunnat hantera störningar eller fel i lödprocessen när väl energitillförseln inletts. Lödningens kvalité har helt varit föremål för operatörens subjektiva bedömning. Om exempelvis värmeutvecklingen i ljusbågen ej varit normal på grund av stundtals dåligt utbildad ljusbåge eller kortvariga ljusbågsbortfall under lödprocessen, har processen fortskrivet utan hänsyn till detta och utan någon feedback till operatören. Vidare om ljusbågen stocknat i förtid innan avsedd tid förflutit har operatören inte haft någon möjlighet att avgöra om den avbrutna lödningen varit planerad eller oplanerad. Vidare här, om inte anordningen lyckats tända

Ijusbågen eller om den stocknat under pågående lödprocess, fortfarande anordningen varit elektriskt ledande, och olyckligtvis en oönskad ljusbåge kunnat skapas när operatören avlägsnat pistolen från förbindningen eller när operatören manuellt kommit åt den fortfarande spänningssatta elektroden eller när skyddsringen delvis lossnat och kommit i kontakt med elektroden och skador på operatör och/eller utrustning kunnat uppstå.

Operatören har också riskerat att oavsiktligt starta en lödprocess när inställning eller justering av elektrodens lyfthöjd har företagits, med risk för skador på inställningsutrustning, övrig utrustning och personal.

Ett annat praktiskt bekymmer har varit operatörens sätt att hantera jordningen medelst den ring av metall som finnes i lödpistolens framdel. En säker lödning är beroende av hur operatören lägger an pistolen mot det elektriskt ledande förbindningsstycket. En snedställd pistol kan resultera i att ljusbågen bryts och lödningen misslyckas. Dessutom kan problem uppstå med hållfasthet i lödfogen om det elektriskt ledande förbindningsstycket, exempelvis en kabelsko, ej ligger orienterad så att lödfogen är jämntjock.

Ett bekymmer med dagens lödpistol har varit att smuts och gas har trängt in i pistolen via en axelgenomföring. Detta har skapat problem med lyftmekanismen. Vidare finns en elektromagnet i lödpistolen som drar ovannämnda axel mot en kuts av gummi för stötdämpande effekt. Elasticiteten försämrar emellertid i kutsen på grund av dess känslighet för temperaturvariationer och åldringseffekter, varför lyfthöjden ej kan hållas konstant vid varje lödtillfälle, vilket i sin tur innebär variationer i lödresultaten, det vill säga dålig kvalitet.

Föreliggande uppfinning avser en ny förbättrad metod för att temperaturmässigt kontrollera och reglera en lödningsoperation samt en ny förbättrad anordning för genomförande av metoden. Både metod och anordning medger nu en utvidgning av användandet till grövre material och

ger en minskad förbrukning av energi och material utan att negativa strukturförändringar (martensitbildning) i materialen kvarstår efter avslutad lödprocess. Speciellt viktigt är detta vid användning på järnvägsräil och andra högt belastade konstruktionselement och strukturer.

Ett ändamål är att man i en elektronikenhet har ett antal recept. Varje recept bestämmer hur strömmen eller effekten, d.v.s. det som betecknas som output i ansökningen, varierar över tiden för en speciell lödsituation. Operatören väljer och ställer in det recept som passar det material och de förutsättningar som varje lödsituation kräver och därigenom erhålls ett optimalt resultat.

Elektronikenheten har också en avbrottsrutin i det fall ljusbågen släcknar under pågående lödning. Elektronikenheten tänds då ljusbågen igen och fullbordar lödningen med hänsyn till störningen. På så sätt undviks förlust av material och energi som en misslyckad, avbruten lödning skulle ha gett upphov till. Dessutom undviker man onödig arbetsinsats med borttagande av förbindning och omslipning av grundmaterialet.

Ett annat ändamål med uppfinningen är att elektronikenheten innehåller en detekterings- och registreringsanordning som ger information om lödprocessen, och om batteristatus mellan lödningarna. Denna information lagras i elektronikenheten där den behandlas och delges operatören efter utförd lödning. Informationen lagras även för avhämtning vid ett senare tillfälle och kan då hämtas i elektronisk eller annan form, exempelvis som kvitto på lödningarnas resultat.

Ett annat ändamål med uppfinningen är att energitillförseln i lödprocessen minskas ytterligare genom att det elektriskt ledande förbindningsstycket är lettrat och/eller blästrat. Värme överförs från en ljusbåge till ett kollager på arbetsstycket som avsöndrats från koleelektroden i lödpistolen. Därefter går värmen ner till ytan på förbindningsstycket av elektriskt ledande material.

Genom att denna yta lettrats och/eller blästrats eller utsatts för annan ytförändrande behandling skapas en större kontaktyta jämfört med en plan yta. Kvoten mellan yta och massa ökar därmed, vilket resulterar i en snabbare upptagning av energi och därmed uppvärmning av det elektriskt ledande förbindningsstycket. Energitillförseln kan på så sätt minskas med bibehållet lödresultat.

Vidare är ett annat ändamål att minska lodmaterial vid tillverkning av det elektriskt ledande förbindningsstycket. Det lodclips som sitter på förbindningsstycket exempelvis en kabelsko blir vid tillverkningen delvis nedpressat i det elektriskt ledande materialet. Genom att den nya processen är så snabb kommer det inte att bildas någon nämnvärd oxidation på förbindningsstyckets undersida eller på lodmaterialet innan en metallisk förbindning äger rum. Något flussmedel mellan lodet och det elektriskt ledande förbindningsstycket behövs således inte. Något eller några hål på lodclipsets undersida behövs ej göras vid tillverkningen. Lodclipset fästes nu i sidled över förbindningsstycket och får inga utskjutande delar. Genom detta arrangemang får man en materialbesparing. Något eller några hål på lodclipsets ovansida och/eller undersida behövs ej heller eftersom lodclipset nu låses med dubbla klämflikar, i stället för som tidigare med en enkel klämflik.

Ett ändamål med uppföringen är att man ska kunna använda större och grövre förbindningsstycken av elektriskt ledande material exempelvis kabelskor samt att man kan använda kablar eller trådar som har en större diameter till dessa förbindningsstycken.

Ett annat ändamål med föreliggande uppföring är att lättare och säkrare kunna tända ljusbågen i lödprocessen och sedan vidmakthålla den så att den inte släcknar under lödprocessen. Detta åstadkommes genom att kolektrodens mantelyta impregneras med en oljebaserad produkt exempelvis paraffin, vaselin eller liknande. Denna impregnering bildar under lödprocessen

en gas som skyddar ljusbågen. Elektrodens ändytor impregneras dock inte. I startögonblicket när ljusbågen bildas sker då ingen onödig energiförlust på grund av uppvärmning och förgasning av impregneringsmedlet från ändytorna. Detta är väsentligt då man inledningsvis i lödprocessen vill så snabbt som möjligt höja yttemperaturen på det elektriskt ledande förbindningsstycket. En initialt hög temperatur minskar risken för kollagret att senare i lödprocessen släppa från underlaget och interferera med ljusbågen.

Ett ytterligare ändamål är att ge operatören en bättre möjlighet att lättare vid en lödning kunna åstadkomma en tillfredsställande jordning. Man undviker att jorda det elektriskt ledande förbindningsstycket via exempelvis järnvägsrälen eftersom det kan skapas sekundära ljusbågar mellan exempelvis kabelsko och järnvägsräls som kan påverka järnvägsrälen negativt i form av martensitbildning. Med ett sådant förfarande följer en större risk för dålig jordning på grund av högt övergångsmotstånd mellan jorddon och räl samt räl och förbindningsstycke. Att preparera rälen för jordning innebär ytterligare ett arbetsmoment. För en säkrare jordning används en jordad skyddsring av metall som anbringas direkt mot det elektriskt ledande förbindningsstycket och för att denna skyddsring ska komma vinkelrät mot det elektriskt ledande arbetsstycket är ringen kardanupphängd i ett gyro. Detta möjliggör att även om operatören vrider lödpistolen i en annan vinkel mot förbindningsstycket kommer skyddsringens centrumaxel inte att ändra sin vinkel mot förbindningsstyckes yta, varför risken för dålig jordning och/eller släckt ljusbåge elimineras.

Ett ändamål är att under lödprocessen när lodet smältes medger en gyroupphängning av skyddsringen att exempelvis en kabelsko kan formas efter det eventuella ojämna underlaget, på så sätt att en jämntjock lodspalt erhålls mellan det elektriskt ledande förbindningsstycket och arbetsstycket. Detta beroende på att när exempelvis kabelskon blir varm blir den också så mjuk att operatörens tryck på lödpistolen, vilket vidarebefordras via skyddsringen, får exempelvis kabelskon att formas efter underlaget, oavsett

Inl. t. Patent- och tryg.

703-05-12

1997-07-16 K. M.

om skyddsringens vinkel mot lödpistol, arbetssstycke och/eller
förbindningsstycke förändras under lödoperationen.

Vidare är det ett ändamål att elektrodens lyfthöjd skall vara konstant och upprepar vid varje lyftning. Därför finns i lödpistolen en hydraulisk kontinuerlig dämpare. Den åstadkommer att elektroden lyftes med en längsammare mer kontrollerad lyfhastighet samt åstadkommer en stabil lyfthöjd gång för gång. I lödpistolens bakända finns en inställningsanordning för lyfthöjden till olika lägen.

En annan fördel med föreliggande uppfinning är att man genom att insätta en adapter i elektrodhållaren och välja lämpligt recept i elektronikenheten kan använda föreliggande lödprocess för den gamla typen av lödpinnar och förbindningsstycken där inga eller låga krav på martensitfria lödningar föreligger.

En annan fördel med föreliggande uppfinning är att skyddsringen utgör ett mekaniskt överhettningsskydd på så sätt att om processen utvecklar överskottsvarme mjukgöres skyddsringen av denna värme och beroende på operatörens tryck på lödpistolen formförändras skyddsringen och tränger djupare in i sin koniska infattning, varvid lödpistolens och elektrodens avstånd till exempelvis kabelskon minskas. Med minskad lyfthöjd får man en minskning i ljusbågens elektriska motstånd. Med bibehållen ström innebär detta minskad effektutveckling och resulterar i det mekaniska överhettningsskyddet.

Ytterligare ett ändamål med föreliggande uppfinning är att en skyddsdamask anbringas mellan en axel och lödpistolens frontgavel. På så sätt förhindras smuts och gas att tränga in i lödpistolen via axelgenomföringen.

Det kännetecknande för föreliggande uppfinning framgår av efterföljande patentkrav.

Föreliggande uppfinning skall nu närmare beskrivas med hänvisning till bifogade ritningar, vilka visar en föredragen utföringsform av uppfinningen där

Figur 1 visar en schematisk övergripande bild av en del av de i lödprocessen ingående delarna

Figur 2 är ett diagram 1 som visar strömmen eller effekten, d.v.s. output i förhållande till tiden under lödprocessen för ett recept

Figur 3 är ett diagram 2 för ett annat recept

Figur 4 är ett diagram 3 för ett ytterligare ett recept

Figur 5 är ett diagram 4 för ett recept

Figur 6 är ett diagram 5 för ytterligare ett recept

Figur 7 är ett diagram 6 för en speciell situation

Figur 8 är ett diagram A som visar temperaturutfall vid olika tillämpning av känd teknik

Figur 9A visar de ingående delarna i ett elektriskt ledande förbindningsstykke exklusive lödclips

Figur 9B visar ett elektriskt ledande förbindningsstykke med ett ommonterat lödclips

Figur 10 visar ett elektriskt ledande förbindningsstykke med ett lödclips delvis inpressat i den homogena plattan

Figur 11 visar hur kolelektroden och skyddsringen vilka är förbundna med lödpistolen arbetar mot ett elektriskt ledande förbindningsstykke

Figur 12 visar hur en kolelektrod vilken är förbunden med lödpistolen föres mot ett elektriskt ledande förbindningsstykke i form av en kabelsko

Figur 13 visar hur en kolelektrod tillsammans med en skyddsring, vilka är förbundna med lödpistolen, föres mot ett elektriskt ledande förbindningsstykke i form av en kabelsko

Figur 14 visar hur en skyddsring från lödpistolen jordar förbindningsstycket

Figur 15 visar hur det elektriskt ledande förbindningsstycket i form av en kabelsko av lödpistolen via kolelektrod och skyddsring föres mot ett arbetsstykke

Figur 16 visar underdelen av ett elektriskt ledande förbindningsstycke i form av en kabelsko med påpressat lodclips

Figur 17 visar vad som händer i lödprocessen avseende polaritet

Figur 18 A visar ett letrat förbindningsstycke utan lodclips

Figur 18 B visar i genomskärning schematiskt en ljusbåge mellan kolelektrod och kabelsko/kollager

Figur 18 C visar en bild av en kabelsko ovanifrån med ett på ovansidan liggande kollager

Figur 18 D visar en kabelsko med en urgröpning på ovansidan

Figur 18 E visar varianter av urgröpningarna i form, antal och läge på kabelskons ovansida

Figur 18 F visar i genomskärning effekten av urgröpningen på det avsöndrade kollagrets tjocklek och geometriska form

Figur 19 visar polariseringen vid en lödningsprocess enligt tidigare metoder

Figur 20 visar polariseringen vid föreliggande lödprocess med ett letrat och/eller blästrat eller på annat sätt ytförändrat förbindningsstycke av elektriskt ledande material

Figur 21 visar en impregnerad kolelektrod som föres mot ett letrat förbindningsstycke av elektriskt ledande material

Figur 22 visar huvudsakliga ingående delarna i ett gyro samt skyddsring

Figur 23 är en bild av ett gyro när lödpistolen är snedställd samt kolelektrod och skyddsring

Figur 24 visar huvudsakliga ingående delarna i ett gyro jämte kolelektrod, elektrodhållare och skyddsring

Figur 25A visar ett gyro med en kolelektrod i en tillsad position

Figur 25B visar ett gyro med en kolelektrod i en åt ett annat håll tillsad position

Figur 26A visar en ringhållare i genomskärning, instucken i en mellanring

Figur 26B är en annan vy av samma delar

Figur 26C visar hur ringhållare samt mellanring är förenade med en fast led

Figur 26D är en annan vy av samma delar

Figur 26E visar en komplett gyroled inklusive kolektrod och skyddsring

Figur 27 visar ett gyro med en kolektrod och skyddsring före start av lödningsprocessen

Figur 28 visar en genomskärning av en ringhållare med en något snedmonterad skyddsring

Figur 29 visar en genomskärning av ringhållaren med en skyddsring som är rakt införd i ringhållaren

Figur 30 visar en genomskärning av en skyddsring i en ringhållare där skyddsringen blivit deformeras av värme och tryck

Figur 31 visar en bild av ett tiltat gyro med skyddsring

Figur 32 visar en bild av samma gyro med annan tiltvinkel

Figur 33 visar ingående delar i lödpistolens frontdel mot förbindningsstycket

Figur 34 visar vissa delar sammansatta

Figur 35 visar delarna sammansatta och vissa visas genomskurna

Figur 36A är en vy ur en annan vinkel på de sammansatta delarna

Figur 36B visar en formförändring av skyddsringen vid överhettning

Figur 37 visar ett elektriskt ledande förbindningsstycke i en lödprocess där lödpistolen har ett normalläge på 90 grader

Figur 38 är samma vy men där lödpistolen inte har en 90 graders vinkel mot underlaget

Figur 39 är också samma vy men med en vinkel förskjutning mot andra hålet

Figur 40 visar en elektriskt ledande förbindning som ska lödas mot ett icke plant arbetsstycke

Figur 41 visar en elektriskt ledande förbindning som har fästs mot ett icke plant arbetsstycke

Figur 42 visar hur lödet avsmältes osymmetriskt under lödprocessen

Figur 43 visar en färdig lödning där lödet fullständigt smalt

Figur 44 är en sidovy av en lödpistol

Figur 45 är en sidovy av en lödpistol med genomskärning av dess främre del

Figur 46 är samma sidovy av lödpistolen men med tiltat gyro

Figur 47 är en sprängskiss av lödpistolens frontparti

Figur 48 är en sprängskiss av lödpistolens frontparti för lödning med andra typer av lodpinnar

Figur 49 är en vy bakifrån av lödpistolen

Figur 50 är en vy framifrån av lödpistolen

Figur 51 är en sidovy av en lödpistol med genomskärning av dess bakre del

Figur 1 visar en schematisk övergripande bild av en del av de i lödprocessen ingående delarna och visar en generell bild av lödprocessen från dess strömkälla som är ett batteri 1 varifrån strömmen leds till elektronikenhet 2 via kablage 6. På elektronikenheten 2 finns en display 3 samt en ljudanordning 4. Elektronikenheten 2 tar emot och behandlar inkommande information och data från lödpistolen 7 via dess strömförsörjningskablage och signalkabel 5 samt inkommande data från batteriet 1 via ett kablage 6. I elektronikenheten 2 finns det ett antal recept inprogrammerade där varje recept har unika bestämningar hur strömmen eller effekten, output, ska variera över tiden för en specifik lödsituation. Operatören väljer ett recept med hjälp av receptväljaren 37 som passar vid just det speciella lödtillfället anpassat efter material och förutsättningar som den specifika lödsituationen kräver. Elektronikenheten 2 innehåller även en detekterings- och registreringsanordning, vilken ger information om vad som händer under lödningen. Denna information lagras och behandlas i elektronikenheten 2 och vidarebefordras till operatören efter utförd lödning via en display 3 och/eller ljudanordningen 4. Informationen kan även lagras för att vid senare tillfälle hämtas i elektronisk eller annan form via någon av dataportarna 35. Detta blir som ett kvitto på lödningens resultat. Elektronikenheten 2 innehåller även kommunikationsportar 35 för anslutning av extern utrustning exempelvis skrivare, programmeringsutrustning, datakommunikationsutrustning. Det finns även en kraft- och laddningsport 36 för batteridriven utrustning samt laddningsutrustning. Man ser även en receptväljare 37 och även en lärarkvittens 38.

När strömbrytaren 8 sluter en elektrisk krets kommer en kolelektrod 9 som är fastsatt i elektrodhållaren 39 inledningsvis att kortsluta kretsen mot ett förbindningsstycke 11 av elektriskt ledande material, exempelvis en kabelsko för att därefter när kolelektroden 9 i lödpistolen 7 lyfter från förbindningsstycket 11 tända en ljusbåge som i skydd av skyddsring/skyddsringar kommer att arbeta mot ytan på förbindningsstycket 11. En fastlödning av förbindningsstycket 11 med arbetsstycket 12 kommer att ske.

Figur 2 är ett diagram 1 som visar strömmen eller effekten, d.v.s. output i förhållande till tiden under lödprocessen enligt ett specifikt recept. Diagrammets outputskala är en av många möjliga skalor beroende på förutsättningarna inför en lödning. Output visar en genomsnittseffekt i ljusbågen och elektroden, alternativt levererad genomsnittsström. En konstant output får temperaturen att stiga och plana ut på önskat värde. Värdena för output är valda för att få en stabil sluttemperatur i lödningen. Lodets smältpunkt är ca 650 grader Celsius. När temperaturen når över 720 grader Celsius i stål som därefter får svalna hastigt bildas martensit. "Lodtemp" visar lodclipsets temperatur på förbindningsstyckets 11 undersida. Tiden är mycket kort och är beroende av arbetsmaterialet, värmeförluster, lodmaterial etc.

Figur 3 är ett diagram 2 för ett annat recept där man vill minska den totala lödtiden. För att korta ner den totala lödtiden kan output variera över tiden, så att inledningsvis en högre output ger en snabbare uppvärmning, för att sedan med marginal tillgodo, övergå till lägre output för att få en lämplig sluttemperatur. Maxvärdet på inledande output är valt så att energiuttaget från batterierna ej medför onödig begränsning i antalet möjliga lödningar på grund av batterisvikt. Dessutom är det så att kort tid under lödprocessen ger mindre tid till oxidationsbildning mellan förbindningsstycket 11 och underliggande lod, lägre risk för störningar samt underlättar för operatören. Ytterligare en anledning varför man vill ha kortare lödtider är att man då minskar på värmeförlusterna, via värme, strålning och konvektion.

Figur 4 är ett diagram 3 för ytterligare ett recept där en fortsatt uppdelning av output i lämpliga nivåer ger ytterligare tidsvinster med bibehållen kontroll över sluttemperaturen.

Figur 5 är ett diagram 4 för ett annat recept. Här får ett avslutande steg på output temperaturen i en exempelvis värmepåverkad jämvägsräl att sjunka till ett lämpligt värde under en lämplig tid, där ombildning av eventuell martensit kan ske. En avhärdning äger rum. Temperatur och tid är materialspecifikt för olika legeringar av stål.

Figur 6 är ett diagram 5 för ytterligare ett recept vilket ger en ännu större tidsvinst vid lödningen och en säkrare lödning. Under lödprocessen avgår material från elektroden 9 som lägger sig som ett kolskikt 27 på förbindningsstycket 11 exempelvis en kabelsko. Om detta kolskikt 27 lossnar från kabelskon 11 kan det påverka ljusbågen negativt så att den blir instabil eller stocknar. Kolskiktets 27 vidhäftningsförmåga till kabelskon 11 förbättras om kabelskons 11 yta av exempelvis koppar snabbt får en hög temperatur. Diagrammet 5 i figuren visar på en kort inledande output av hög intensitet, som medför en snabbare uppvärmning av kabelskons 11 ytskikt där kolmaterialsikket 27 kommer att hamna. Steget är av så kortvarig art att risken för ökad batterisvikt är minimal. Kort intensiv hög output ger bättre vidhäftningsförmåga mellan kolskiktet 27 och kabelskon 11 och således en säkrare lödning samt minskad risk för att ljusbågen i lödprocessen ska störas eller stockna.

Figur 7 är ett diagram 6 för en speciell situation. Diagrammet 6 i figuren visar resultatet av ett avbrott i output. Temperaturkurvan "Planerad temp" överensstämmer med den som visats i figur 2 för diagram 1. Om nu av någon anledning ljusbågen 26 stocknar under lödprocessen kommer output att upphöra vilket avläses av elektronikenheten 2. Elektroden 9 sänks då ned mot kabelskons 11 yta, varpå den lyfts igen och ljusbågen 26 startas återigen.

Förloppet upprepas ett antal gånger till dess ljusbågen 26 tänts. Diagrammet 6 i figuren visar på ett uppehåll i output med korresponderande temperaturfall. När output återupptages fullföljs lödningen. Den totala tiden förlängs dels beroende på den faktiska tidsförlusten och dels beroende på att temperaturfallet under avbrottet kompenseras. Denna avbrottstrutin undviker förlust av material och energi som en misslyckad, avbruten lödning skulle ha gett upphov till. Dessutom undviker man onödig arbetsinsats med borttagande av förbindning och omslipning av grundmaterialet.

Figur 8 visar principiellt hur olika effektnivåer vid användning av känd teknik får temperaturen i lodfogen att förändras och visar att en kompromiss mellan å ena sidan lödtemperaturnoggrannhet och å andra sidan tids- och energiåtgång för en lödning måste till för att genomföra en lödning. Vid för hög effektnivå och kort tid fås för hög onoggrannhet i lödtemperaturen på grund av variationer i ingående delar, i processen och operatörshanteringen. Vid för låg effektnivå fås antingen ohanterbart långa lödprocessstider eller en stabil sluttemperatur som understiger önskvärd lödtemperatur.

Figur 9A visar de ingående delarna i ett elektriskt ledande förbindningsstykke 11 exklusive lodclips och man ser en kabel eller en tråd 13 som skall stoppas in i en ring 14 och från andra hålet stoppas en slutdel 15 in i ringen 14. Slutdelen 15 är tillverkad av ett rektangulärt kompakt stycke som formats och har även en platt del 16 mot vilken ljusbågen 26 i lödprocessen arbetar. Den platta delens avgränsning mot den formade delen är halvcirkelformad och utgör en styrssarg 17. Denna halvcirkelform är anpassad efter en skyddsring 21 i lödpistolen 7.

Figur 9B visar ett elektriskt ledande förbindningsstykke 11 i form av en kabelsko samt ett lodclips 18 med två klämflikar 19 och där detta lodclips 18 skall trädas på kabelskons 11 plana del 16. Genom att den nya lödprocessen är så snabb kommer det inte att bildas någon nämndvärd oxidation på

förbindningsstyckets 11 undersida eller på lodmaterialet innan en metallisk förbindning äger rum. Något flussmedel mellan lodet 18 och det elektriskt ledande förbindningsstycket 11 behövs således inte och något eller några hål på lodclipsets 18 undersida behövs ej göras vid tillverkningen. Man ser även en tråd eller en kabel 13. Genom arrangemanget med två inpressade klämflikar i stället för en så sitter lodclipset fast på ett säkrare sätt. Därför behövs inte något eller några hål på lodclipsets ovansida. Samtidigt med detta arrangemang får man en materialbesparing.

Figur 10 visar det elektriskt ledande förbindningsstycket 11 i form av en kabelsko med ett lodclips 18 klämflikar 19 inpressade i plattan 16 medan lodclipsets 18 kortsidor 20 sitter utanför plattan 16. Något eller några hål på lodclipsets 18 ovansida behövs ej eftersom lodclipset 18 nu läses med dubbla klämflikar 19. Man kan också nu använda större och grövre förbindningsstycken 11 av elektriskt ledande material samt att man kan använda kablar eller trådar 13 som har en större diameter.

Figur 11 visar hur kolelektroden 9 med en skyddsring 21 från lödpistolen 7 arbetar mot ett elektriskt ledande förbindningsstycke 11 i form av en kabelsko och operatören pressar fast kabelskon 11 via skyddsringen 21 mot arbetsstycket 12. Man ser även lodclipsets 18 underdel samt dess kortsida 20.

Figur 12 visar hur en kolelektrod 9 föres mot ett elektriskt ledande förbindningsstycke 11 i form av en kabelsko och man ser den halvcirkelformade sargen 17 som är avpassad för skyddsringen 21. Man ser att lodclipsets 18 klämflikar 19 är nerpressade plattan 16, vilket sker redan vid tillverkningen. Vidare är kolelektrodens 9 mantelyta impregnerad med en oljebaserad produkt exempelvis paraffin, vaselin eller liknande. Denna impregnering bildar under lödprocessen en gas som skyddar ljusbågen under lödprocessen. Man kan då lättare och säkrare tända ljusbågen i lödprocessen och sedan vidmakthålla den så att den inte stocknar under lödprocessen.

Kolektrodens ändytor 22 impregneras dock inte. I startögonblicket när ljusbågen bildas sker då ingen onödig energiförlust på grund av uppvärmning och förgasning av impregneringsmedlet från ändytorna 22. Detta är väsentligt då man inledningsvis i lödprocessen vill så snabbt som möjligt höja yttemperaturen på det elektriskt ledande förbindningsstycket 11. En initialt hög temperatur minskar risken för kolskiktet 27 att senare i lödprocessen släppa från underlaget och interferera med ljusbågen 26.

Figur 13 visar hur en kolektrod 9 tillsammans med skyddsringen 21 föres mot ett elektriskt ledande förbindningsstycke 11 i form av en kabelsko och där skyddsringen 21 passar in i den halvcirkelformade sargen 17.

Figur 14 visar en skyddsring 21 från lödpistolen 7. Skyddsringen 21 är förbunden med jord i den elektriska kretsen. Man ser hur kolektoden 9 och skyddsringen 21 tryckes ned mot kabelskon 11 och en jordning av denna sker innan lödprocessen startar.

Figur 15 visar det elektriskt ledande förbindningsstycket 11 i form av en kabelsko och från lödpistolen 7 pressas kolektoden 9 tillsammans med skyddsringen 21 ner mot kabelskon 11 och man ser underdelen av lödclipset 18 och dess kortssida 20 och allt pressas ner mot arbetstycket 12.

Figur 16 visar underdelen av ett elektriskt ledande förbindningsstycke 11 i form av en kabelsko med ett lödclips 18 där dess underdels sidokanter 23 är inpressade i kabelskon 11 för att hålla fast clipset 18 och dess undermellandel 24 ligger utanpå förbindningsstycket 11 för att under lödprocessen smälta ut och utgöra lödförband.

Figur 17 visar vad som händer i lödprocessen avseende polaritet. Lödpistolen 7 med kolektoden 9 föres direkt emot förbindningsstycket 11. När man

senare lägger på en spänning kommer kolet att bli pluspol och kabelskon minuspol. Dessa båda får var sin polaritet. I vissa fall väljes omvänt polaritet.

Figur 18 A visar ett letrat förbindningsstycke 11 och man ser letringen 25 på kabelskons 11 ovansida 16. Kabelskon 11 kan också blästras och/eller förses med urgröpningar. Energitillförseln i lödprocessen minskas också ytterligare genom att det elektriskt ledande förbindningsstycket 11 är letrat och/eller blästrat. Värme överförs från en ljusbåge till ett kolskikt 27 på förbindningsstycket 11 ovansida 16 som avsöndrats från kolektroden 9 i lödpistolen 7. Därefter går värmen ner till ytan på förbindningsstycket 11 av elektriskt ledande material. Genom att denna yta letrats 25 och/eller blästrats eller utsatts för annan ytförändrande behandling skapas en större kontaktyta jämfört med en plan yta, vilket resulterar i en snabbare upptagning av energi och därmed uppvärmning av det elektriskt ledande förbindningsstycket 11. Energitillförseln kan på så sätt minskas med bibehållet lödresultat.

Figur 18 B visar i genomskärning schematiskt en ljusbåge 26 mellan kolektroden 9 och kabelsko 11. Via ljusbågen 26 transporteras material från kolektroden 9, vilket lägger sig som ett kollager 27 på kabelskon 11. Kollagrets 27 tendens att lossna från underlaget bestäms huvudsakligen av tre faktorer, nämligen:

1. Underlagets temperatur under den inledande fasen i lödningsprocessen.
2. Underlagets ytstruktur, och geometriska utseende.
3. Kollagrets 27 tjocklek.

Lossningstendensen ökar vid lödning av kraftigare förbindningar 11, exempelvis kabelskor med större massa där mer energi krävs för att erhålla en god lödning. Med ovan i figur 18A beskrivna letring eller blästring förbättras kollagrets vidhäftningsförmåga. Med lämpligt recept tillsammans med ovannämnda letring/blästring kan initialt en hög temperatur uppnås, vilket är positivt för vidhäftningsförmågan.

Figur 18 C visar en bild av en kabelsko 11 ovanifrån med ett på ovansidan 16 liggande kollager 27.

Figur 18 D visar en kabelsko 11 med en urgröpning 28 på ovansidan 16. För att ytterligare förbättra kollagrets 27 vidhäftningsförmåga är kabelskon 11 försedd med en eller ett fåtal urgröpningar 28 i sin platta dels 16 ovansida.

Figur 18 E visar varianter av urgröpningen 28 i form, antal och läge på kabelskons 11 platta del 16.

Figur 18 F visar effekten av urgröpningen på det avsöndrade kollagrets 27 tjocklek och geometriska form. För att minska kollagrets 27 tjocklek förses kabelskon 11 med en eller ett fåtal urgröpningar 28, anpassade till storlek och form så att en nöjaktig minskning av kollagrets 27 tjocklek i det angränsande området sker då urgröpningen 28 tar upp kolmassa från omgivningen, som i annat fall skulle ha medfört ett tjockare kollager 27. Urgröpningen och/eller urgröpningarna 28 fungerar geometriskt också som förankringspunkter för kollaget 27 som ökar vidhäftningsförmågan.

Figur 19 visar polariseringen vid en lödningsprocess enligt tidigare metoder. En plan yta reflekterar värme varför ökade värmeförluster uppkommer och därmed också en ökning av ström- eller energiförbrukningen. Lödprocessen kommer att ta längre tid och därmed tillåta en större värmeförlust genom värmebortledning och därmed ytterligare öka ström- eller energiförbrukningen. Figuren visar också schematiskt en jämn elektron- och elektronhålfördelning.

Figur 20 visar polariseringen vid föreliggande lödprocess med ett letrat förbindningsstycke 11 av elektriskt ledande material. Tack vare en letrring 25 och/eller blästring eller annan ytförstorande behandling skapas en större kontaktyta jämfört med en plan yta, vilket resulterar i en snabbare upptagning av energi och därmed uppvärmning av det elektriskt ledande

förbindningsstycket 11. Energitillförseln kan således minskas utan försämring av lödresultatet. Värmeförluster via värmceledning minskas ytterligare p.g.a. det snabba lödförloppet. Den ojämna ytan medför att elektronkoncentrationen sker till lokala toppar, vilket underlättar för ljusbågen att tändas och vidmakthållas.

Figur 21 visar en impregnerad kolelektrod 9 som föres mot ett letrat förbindningsstycke 11 av elektriskt ledande material. Impregneringen av kolelektrodens 9 mantelyta skyddar under lödprocessen ljusbågen 26, och kabelskons 11 letrade yta 25 medför en areamässigt större kontaktyta och således sker upptagningen av energi på en kortare tid, men den önskade temperaturen erhålls fullt ut och energitillförsel under lödprocessen kan avbrytas på ett tidigare stadium. Därmed sker en besparing av energitillförsel och batteriet 1 kan användas för fler lödningar innan omladdning måste ske.

Figur 22 visar huvudsakliga ingående delarna i ett gyro. I lödpistolens ytterände sitter kolelektroden 9 och denna går genom en skyddsring 21. Vid pinnlödning på tidigare sätt har det varit viktigt att när pistolen trycks ner mot förbindningsstycket 11 att skyddsringen 21 har legat an platt mot förbindningsstycket 11. Detta har varit ett av operatörens stora problem. Lödpistolens 7 gyro löser detta problem. Skyddsringen 21 sättes in i ringhållaren 29 och styres in genom den cylindriska delen 30 i ringhållaren 29 och stoppas upp av en konisk del 31 innanför den cylindriska delen 30. Vidare finnes en stoppavsvats 32 som utgör en extra skyddsåtgärd för skyddsringen 21. Ringhållaren 29 med de ingående delarna sättes så in i en cylindrisk rörlig mellandel 33 i upphängningsanordningen som i sin tur sitter sammanlänkad med en fast led 34 vilken är förbunden med lödpistolen 7.

Figur 23 visar en bild av ett gyro när lödpistolen 7 är snedställd. Man ser den fjäderbelastade kolelektroden 9 när denna är i sitt yttersta läge samt skyddsringen 21 som sitter införd i ringhållaren 29 vilken är fäst i en cylindrisk

rörlig mellandel 33, vilken är sammanlänkad med en fast led 34 förbunden med lödpistolen 7.

Figur 24 visar huvudsakliga ingående detaljerna i ett gyro. Man ser en elektrodhållare 39 där kolektroden 9 skall föras in och dessa föres sedan genom en fast led 34 förbunden med lödpistolen 7, och en cylindrisk rörlig mellandel 33 samt en ringhållare 29 och en skyddsring 21.

Figur 25A visar en gyroanordning delvis i genomskäring i en tiltad position med en kolelektrod 9 fastsatt i elektrodhållaren 39 och där dessa är vinkel-mässigt låsta i förhållande till pistolen 7 och därmed också gyrots fasta del 34. De olika delarna i gyrot samverkar så att de förhindrar kolelektroden 9 att ligga an mot skyddsringen 21 när tiltning sker. Man ser även den rörliga cylindriska mellandelen 33 och den fasta delen 34.

Figur 25B visar ett sammansatt gyro delvis i genomskärning med en koplektrod 9 fäst i elektrodhållaren 39. Skyddsringen 21 är rörlig i förhållande till lödpistolen 7 och den fasta delen 34. Ringhållaren 29 och den cylindriska rörliga mellandelen 33 samt den fasta delen 34, det vill säga själva gyroupphängningen medger att skyddsringens 21 vinkel i förhållande till lödpistolen 7 och den fasta delen 34 kan varieras.

Figur 26A visar en ringhållare 29 i genomskäring, instucken i en mellanring 33. Ringhållaren 29 och mellanringen 33 är roterbart infästa i varandra runt en tänkt första axel vilken löper genom ringhållarens hål 60 och mellanringens hål 61.

Figur 26B är en annan vy av samma delar, där det tydligare framgår att ringhållarens 29 och mellanringens 33 centrumaxlars inbördes vinkel ej kan överstiga ett bestämt värde eftersom detaljerna då interfererar. Ringhållarens 29 rörelse i förhållande till mellanringen 33 är begränsad.

Figur 26C visar delvis i genomskärning hur ringhållare 29 samt mellanring 33 är förenade med en fast led 34. Mellanringen 33 är roterbart infäst i den fasta ledens 34 runt en tänkt andra axel vilken löper genom den fasta ledens 34 hål 63 och mellanringens 33 hål 62. Denna tänkta andra axel är ej parallell med den första tänkta axeln, samt behöver inte ligga i samma plan.

Figur 26D är en annan vy av samma delar, där det tydligare framgår att mellanringens 33 och den fasta ledens 34 centrumaxlars inbördes vinkel ej kan överstiga ett bestämt värde eftersom detaljerna då interfererar. Mellanringens 33 rörelse i förhållande till den fasta leden 34 är begränsad.

Figur 26E visar en komplett gyroled inklusive kolelektrod 9 och skyddsring 21. Skyddsringens 21 upphängning i den fasta leden 34 via ringhållaren 29 och mellanringen 33 medger att dess centrumaxel kan inta en avvikande vinkel och/eller riktning i förhållande till kolelektrodens 9 centrumaxel. Storleken på denna avvikelse begränsas av de ingående delarnas geometri på så sätt att skyddsringen 21 aldrig kan komma i direkt kontakt med kolelektroden 9.

Figur 27 visar ett sammansatt gyro med en kolelektrod 9 och skyddsring 21 före start av lödprocessen. Kolelektroden 9 befinner sig då in under skyddsringens 21 underkant. Detta är positionerna när lödpistolen 7 med de ingående delarna ligger an mot det elektriskt ledande förbindningsstycket 11 exempelvis en kabelsko innan pistolen 7 med hjälp av elektromagneten 65 lyfter kolelektroden 9 och en ljusbåge 26 bildas. Figuren visar sedan hela ringhållaren 29 och elektrodhållaren 39.

Figur 28 visar i genomskärning av ringhållaren 29 med en något snedmonterad skyddsring 21 som är införd i ringhållaren 29. I ringhållaren 29 finnes en cylindrisk del 30 och denna styr in skyddsringen 21 och förhindrar en alltför stor snedställning av skyddsringen 21 vid montering. Den koniska delen

31 i ringhållaren 29 klämmer fast skyddsringen 21 när denna föres in även om den är tiltad av operatören. Innanför den koniska delen 31 finnes även en extra säkerhetsanordning i form av en stoppavsvats 32. Den tiltbegränsande cylindriska delen 30 av ringhållaren 29 förhindrar en alltför snedställd skyddsring 21.

Figur 29 visar i genomskärning ringhållaren 29 med en skyddsring 21 som är rakt införd i ringhållaren 29 via den cylindriska delen 30 och sitter fast mot den koniska delen 31 och som extra säkerhetsanordning finnes innanför denna stoppavsvatsen 32.

Figur 30 visar i genomskärning skyddsringen 21 i en ringhållare 29 där skyddsringens 21 nedre del 50 blivit deformeraad av värme och tryck och blivit intryckt och ihoptryckt mot den koniska delen 31 i ringhållaren 29. Skyddsringen 29 med sina ingående delar 30, 31 och 32 utgör ett mekaniskt överhettningsskydd. Denna situation uppkommer om lödprocessen utvecklar överskottsvärme och där skyddsringen 21 mjukgöres av denna värme och genom operatörens tryck på lödpistolen 7 formförändras och tränger djupare in i den koniska infattningen 31, varvid lödpistolens 7 och elektrodens 9 avstånd till exempelvis kabelskon 11 minskas. Med bibehållen ström i lödprocessen innebär detta minskad effektutveckling och resulterar i det mekaniska överhettningsskyddet. Med bibehållen effekt detekteras ljusbågens 26 resistansförändring av elektronikenheten 2 som i realtid korrigeras receptet för detta.

Figur 31 visar en annan vy av ett tiltat gyro med skyddsring 21 vilken är införd i ringhållaren 29 som sitter innanför den rörliga cylindriska mellandelen 33 vilken sitter i den fasta leden 34.

Figur 32 visar en vy av samma gyro med annan tiltvinkel och huvudsakliga ingående delarna den fasta leden 34, mellandelen 33 och ringhållaren 29 visas samt en skyddsring 21 monterad i ringhållaren 29. Gyrot medger således

en tiltning åt alla olika håll och där kolelektroden 9 aldrig kommer att beröra skyddsringen 21.

Figur 33 visar ingående delar i lödpistolens 7 frontdel mot förbindningsstycket 11 och ytterst ser man skyddsringen 21 därefter kommer ringhållaren 29 och kolelektroden 9 samt elektrodhållaren 39.

Figur 34 visar vissa delar sammansatta och bilden visar skyddsringen 21 monterad i ringhållaren 29 samt hur kolelektroden 9 fästs i elektrodhållaren 39.

Figur 35 visar alla delarna sammansatta och vissa visas genomskurna. Skyddsringen 21 är indragen i ringhållarens 29 cylindriska del 30 och fastklämd i ringhållarens 29 koniska del 31. Man ser hur skyddsringen 21 sitter något tiltad i sin vänstra del i denna genomskärningsvy, kolelektroden 9 som är insatt i elektrodhållaren 39 och dessa är införda i övriga delar.

Figur 36A är en vy ur en annan vinkel på de sammansatta delarna och man ser bättre hur kolelektroden 9 ligger längre in under skyddsringens 21 yttre kant. Vidare är skyddsringen 21 rakt monterad in i ringhållarens 29 cylindriska del 30. Den koniska delen 31 i ringhållaren 29 och elektrodhållaren 39 visas även.

Figur 36B visar den deformation som sker när skyddsringen 21 överhettas och mjukgöres, och av operatörens tryck deformeras och pressas djupare in i ringhållarens 29 koniska del 31.

Figur 37 visar ett elektriskt ledande förbindningsstycke 11 i en lödprocess där lödpistolen 7 har ett normalläge på 90 grader mot det elektriskt ledande förbindningsstycket 11. Kolelektroden 9 och skyddsringen 21 är det delar som sitter i fronten på lödpistolen 7 och dessa får här representera hela lödpistolen 7. Lödpistolen 7 ligger dikt an mot ett elektriskt ledande förbindningsstycke 11

vilket i detta fall utgöres av en kabelsko 11. Av bilden framgår att kabelskon 11 är försedd med ett lodclips och man ser lodclipsets underliggande mellandel 24 samt dess utstickande kortsida 20. Kabelskon 11 med lodclips ligger sedan mot ett arbetsstycke 12 mot vilket det skall fastlödas.

Figur 38 är samma vy men där lödpistolen 7 med kolelektroden 9 inte har en 90 graders vinkel mot underlaget. Lödpistolens 7 gyro, i vilket skyddsringen 21 är monterad, ser då till att kabelskon 11 med lodclipsets underliggande mellandel 24 ligger dikt an mot arbetsstycket 12.

Figur 39 är samma vy som tidigare men med en vinkelförskjutning mot andra hålet av lödpistolen 7. Lödpistolen 7 lutas åt andra hålet vilket innebär att lödpistolen 7 kan röra sig utan att kabelskons 11 läge påverkas och detta tack vare det gyro som finns i lödpistolen 7. Resultatet blir att även om operatören vrider lödpistolen 7 i en annan vinkel mot förbindningsstycket 11 kommer skyddsringens 11 centrumaxel inte att ändra sin vinkel mot förbindningsstyckets 11 yta, varför risken för bland annat dålig jordning och/eller en släckt ljusbåge 26 och/eller en icke jämntjock lodfog samt störd lodstelningsprocess elimineras.

Figur 40 visar en elektriskt ledande förbindning 11 som ska lödas mot ett icke plant arbetsstycke 40. Figuren visar en kabelsko 11 med en kabel eller tråd 13 samt ett lodclips kortsida 20. Lödpistolen 7 representerad av skyddsringen 21 med kolelektroden 9 föres mot kabelskon 11 och trycker ned denna mot det ej plana underlaget 40. När sedan lödprocessen startar och lodet smälter medger en gyroupphängning av skyddsringen 21 att exempelvis en kabelsko 11 kan formas efter det eventuella ojämna underlaget 40, på så sätt att jämntjock lodspalt erhålls mellan det elektriskt ledande förbindningstycket 11 och det ojämna arbetsstycket 40. Detta beroende på att när exempelvis kabelskon 11 blir varm blir den också så mjuk att operatörens tryck på lödpistolen 7, vilket vidarebefordras via skyddsringen 21, får exempelvis

kabelskon 11 att formas efter underlaget, även när denna formning kräver en
tiltning av skyddsringen 21 under formningsprocessen.

Figur 41 visar en elektriskt ledande förbindning 11 som har fästs mot ett icke
plant arbetsstykke 40. På grund av värmen har kabelskon 11 blivit mjuk och
formats efter underlaget, d.v.s. det icke plana arbetsstycket 40. En jämntjock
lodspalt erhålls mellan det elektriskt ledande förbindningstycket 11 och det
ojämna arbetsstycket 40.

Figur 42 visar hur lodet från en kabelsko 11 avsmälts osymmetriskt under
lodprocessen. Bilden visar kolektroden 9 och lodclipsets kortssida 20. Från
lodclipsets underliggande mellandel 24 har lodet delvis avsmält och i detta fall
då först från högra sidan i figuren. Detta innebär att kabelskon 11 har fått en
annorlunda vinkel gentemot underliggande arbetsstykke 12. Tack vare gyro-
upphängningen i lödpistolen 7 tillåter skyddsringen 21 denna vinkelförändring.

Figur 43 visar en färdig loding där lodet fullständigt avsmälts från lodclipsets
underliggande mellandel 24. Resultatet är att kabelskon 11 fästs platt mot ar-
betsstycket 12. Gyroanordningen medger således att en jämntjock lodspalt
bildas mellan förbindningsstycket 11 och arbetsstycket 12 trots att vinkelför-
ändringar uppkommer under själva lodingprocessen mellan dessa båda delar.

Figur 44 är en sidovy av en lödpistol 7 och i framdelen ser man kolektroden
9 delvis instucken i skyddsringen 21 och därunder ringhållaren 29 och ringhål-
larens anslutningstunga 47 för jordkabel och därifrån en jordfläta 46 till
skyddsanordning 45 för jordfläta och i anslutning till den en jordkabel 44. I
framdelen ser man även en utskjutningshylsa 48 för utstötning av kolektro-
den 9. På lödpistolen 7 finnes en avtryckare 8 på ett handtag 41 på vars un-
derdel sitter en anslutning 42 för kablage och längst bak finns en slutdel 43.

Figur 45 är en sidovy av en lödpistol 7 med genomskärning av dess främre del. Längst bak återfinns en slutdel 43 och på handtaget 41 finns en anslutning 42 för kablage och en avtryckare 8. I framdelen ser man kolelektroden 9 delvis instucken i skyddsringen 21 och därunder ringhållaren 29 och ringhållarens anslutningstunga 47 för jordkabel och därifrån en jordfläta 46 till skyddsanordning 45 för jordfläta och i anslutning till den en jordkabel 44. Vidare ser man elektrodhållaren 39 och en skyddsdamask 49. Skyddsdamasken 49 anbringas mellan en axel 53 och lödpistolens 7 frontgavel. På så vis förhindras smuts och gas att tränga in i lödpistolen via axelgenomföringen. Figuren visar också att lödpistolen 7 har en rät vinkel mot förbindningsstycket 11. Någon tiltning förekommer inte här. Figuren visar även en utskjutningshylsa 48 som via utskjutningsbrickan 52 medger utstötning av kolelektroden 9.

Figur 46 är samma sidovy av lödpistolen 7 med genomskärning av dess främre del, men med tiltat gyro. Längst bak återfinns en slutdel 43 och på handtaget 41 finns en anslutning 42 för kablage och en avtryckare 8. I framdelen ser man kolelektroden 9 genom skyddsringen 21 och därunder ringhållaren 29 och ringhållarens anslutningstunga 47 för jordkabel och därifrån en jordfläta 46 till skyddsanordning 45 för jordfläta och i anslutning till den en jordkabel 44. Vidare ser man elektrodhållaren 39 och en skyddsdamask 49 anbringad mellan en axel 53 och lödpistolens 7 frontgavel. Av figuren framgår att gyrot är tiltat, vilket innebär att lödpistolen inte har en rät vinkel mot förbindningsstycket 11. Dock medger gyrot att skyddsringen 21 får en rät vinkel mot förbindningsstycket 11 av elektriskt ledande material. Figuren visar även en utskjutningshylsa 48 som via utskjutningsbrickan 52 medger utstötning av kolelektroden 9.

Figur 47 är en sprängskiss av lödpistolens framdel. Från lödpistolen 7 ser man en axel 53, en skyddsdamask 49, en elektrodhållare 39, en utskjutarebricka 52, en låsring 51, en skyddsanordning 45 för jordfläta samt därefter en friktionsring 54, en utskjutningshylsa 48, en fast led 34, en cylindrisk rörlig mellandel 33. Därefter visas en ringhållare 29 och en förstorad del av denna

100 1870-1871

visar en konisk del 31 och en cylindrisk del 30 och man ser även
anslutningstungan 47 för jordkabel samt en skyddsring 21 och en kolelektrod
9.

Figur 48 är en sprängskiss av lödpistolen för lödning med andra typer av lödpinnar. De angivna delarna i figuren överensstämmer med figur 47 utom på tre punkter. Mellan utskjutarebrickan 52 och låsringen 51 finns en adapter 57 som möjliggör att man med samma lödpistol 7 kan pinnlöda med den gamla typen av lödpinnar 55. Längst fram i lödpistolen 7 finns en lödpinne 55 av annan typ. Detta innebär även att man måste ha en keramikring 56 i stället för en skyddsring av metall. Genom att insätta en adapter 57 i elektrodhållaren 39 och därefter välja ett lämpligt recept i elektronikenheten 2 kan man använda föreliggande lödprocess för den gamla typen av lödpinnar 55 och förbindningsstycken där inga krav på martensitfria lödningar föreligger. Detta medger att samma anordning för lödning kan användas, vilket är en stor fördel.

Figur 49 är en vy bakifrån av lödpistolen och man ser en anslutning 42 för kable, ett handtag 41 och vidare ser man en lyfthöjdsinställning 58 och en gradering 59.

Figur 50 är en vy framifrån av lödpistolen och även här syns en anslutning 42 för kablage jämte ett handtag 41. Man ser strömbrytaren 8 och Jordflätan 46 samt ringhållarens anslutningstunga 47 för jordkabel och katelektroden 9.

Figur 51 visar en vy av lödpistolen 7 med slutdelen 43 i genomskärning och man ser en hydraulisk dämpare 64 samt elektromagneten 65. Lödpistolen 7 lyfter kolektroden 9 med hjälp av elektromagneten 65 och en ljusbåge 26 bildas.

I föreliggande uppfinning är principen den att sammanföra olika funktioner och metoder för att tillsammans kunna skapa en ny lödprocess. Målet har också

varit att kombinera olika andra metoder att kunna användas i föreliggande lödprocess där kravet är att lödningsresultatet skall vara fritt från strukturförändringar i stålet så kallad martensitfri lödning. Eftersom man vid denna typ av lödningar nästan alltid använder sig av batterier som strömkälla har ett övergripande mål varit att spara på energi vid varje lödning för att få ut fler antal lödningar per batteri innan man laddar om dessa. Vidare kommer föreliggande uppfinning att medge lödning av grövre förbindningar med en kabel med större diameter, med lägre energiförbrukning. Genom inställning av olika recept i elektronikenheten 2 minimerar man antalet misslyckade lödningar. Lödprocessen kontrollerar och reglerar lödningen genom att styra strömmen eller effekten över tiden i varje fas av lödprocessens prelödtemperaturfaser, postlödtemperaturfaser och lödtemperaturfas för varje speciell lödsituation, med minskad tidsåtgång och minskad energiåtgång som resultat. Processen försöker automatiskt tända en släckt ljusbåge om och om igen tills denna åter tänds och lödningen fullföljs. Varje lödning registreras och information lämnas omgående vid lödningen och/eller kan hämtas i efterhand. Processen hanterar information i realtid under lödprocessen på så sätt att om störningar uppstår, exempelvis i ljusbågen 26, förändras output i tid och/eller i nivå så att störningens påverkan på det färdiga lödningsresultatet minskas eller elimineras. Temperaturstörningar kompenseras. Om en ljusbåge 26 släcknar startas den upp igen automatiskt. Om en ljusbåge 26 släcknar och inte kan tändas igen, eller någon ljusbåge 26 aldrig skapats, eller vid andra störningar som inte kunnat kompenseras med förändring i output eller av andra orsaker en godkänd lödning ej kunnat genomföras, avbryts lödprocessen samtidigt som pistolen 7 sätts spänningsslös, och information om detta delges operatören omedelbart eller vid senare tillfälle. För att skydda ljusbågen 26 i lödprocessen är kolelektrodens 9 mantelyta impregnerad med en oljebaserad produkt. Impregneringen bildar under lödprocessen en gas som skyddar ljusbågen 26. Mellan förbindningsstycket 11 av elektriskt ledande material och lödclipset behövs inget flussmedel. Då lödprocessen är väldigt snabb i tid bildas ingen nämnvärd oxidation på förbindningsstyckets 11

undersida eller på lödmaterialet. För att spara lödmaterial fästes ett mindre lödclips nu i sidled över förbindningsstycket 11 med två klämflikar där det inte finns några utskjutande hörn. Vidare är det elektriskt ledande förbindningsstycket 11 letrat och/eller blästrat vilket skapar en större kontaktyta, vilket resulterar i en snabbare upptagning av energi och därmed uppvärmning av förbindningsstycket 11. Energitillförseln kan minskas med bibehållet lödresultat. Den ojämna ytan medför att elektronkoncentrationen sker till lokala toppar, vilket underlättar för ljusbågen 26 att tändas och vidmakthållas. En initialt hög yttemperatur på förbindningsstycket 11 minskar risken för kollagret 27 att senare i lödprocessen släppa från underlaget och komma i kontakt med ljusbågen 26. Vidare finnes på förbindningsstycket 11 en eller flera små urgröpningar 28 som tar upp kolmassa från omgivningen och som fungerar som förankringspunkter för kollagret 27. Med föreliggande nya lödprocess kan man även löda med den gamla typen av lödpinnar 55 genom att en adapter 57 placeras i elektrodhållaren 39. Föreliggande lödanordning kan således med en enkel förändring användas för andra metoder. En skyddsdamask mellan en axel 53 och frontgavel på pistolen 7 förhindrar inträngande av rök, gas och smuts. För att erhålla en upprebar konstant lyfthöjd för elektroden 9 finns en hydraulisk kontinuerlig dämpare 64 som lyfter elektroden 9 längsammare med en kontrollerad lyfhastighet. Ytterligare är skyddsringen 21 kardanupphängd i en gyroanordning, vilket ger en säkrare jordning samt säkrare lödning mot ett ojämnt underlag, så att en jämntjock lödspalt erhålls mellan förbindningsstycket 11 och arbetsstycket 12. Även om operatören vrider lödpistolen 7 i annan vinkel mot förbindningsstycket 11 kommer skyddsringens 21 centrumaxel, på grund av gyroanordningen, inte att ändra sin vinkel mot förbindningsstyckets 11 yta. Dessutom utgör skyddsringen 21 ett mekaniskt överhettningsskydd. Då processen utvecklar överskottsvärme mjukgöres skyddsringen 21 och genom tryck föres denna längre in i ringhållarens 29 koniska del 31 och avståndet mellan förbindningsstycket 11 och elektroden 9 minskas. Minskad lyfthöjd ger minskning i ljusbågens 26 elektriska motstånd. Med bibehållen ström innebär

Int. t. Patent- och

2003-05-1

Huvudkomm. Kva.

**detta minskad effektutveckling och resulterar i ett mekaniskt
överhettningsskydd. Med bibehållen effekt detekteras ljusbågens 26
resistansförändring av elektronikenheten 2 som i realtid korrigeras receptet för
detta.**

**På ritningarna har visats endast några utföringsformer av uppföringen men
det må påpekas att den kan utformas på många olika sätt inom ramen för
efterföljande patentkrav.**

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

Ink. t. Påbörj.-etd:

2003-05-

Huvudförfattare K.

P A T E N T K R A V

1. Sätt att genomföra en pre- och postlödtemperaturkontrollerad martensitfri lödningsprocess med kontrollerad lödtemperatur av en hårdlödning fri från skadliga strukturförändringar och martensitbildning, av ett förbindningsstycke (11) av elektriskt ledande material med ett arbetstycke (12) av elektriskt ledande material ~~kännetecknadt~~ därav, att lödprocessen uppdelas tidsmässigt i olika faser både före, under och efter lödtemperaturfasen i vilka processens pulsviddsmodulationsstyrda output enligt anpassade recept tillåts antaga olika bestämda konstanta eller varierande värden vilket styr och reglerar den momentana temperaturen i lodfog och angränsande områden så att i prelödtemperaturens faser en initialt hög temperaturökning skapas som sedan övergår i en utplaning av temperaturkurvan för att erhålla en noggrant bestämd lödtemperatur och under postlödtemperaturens faser temperaturen successivt sänks för att låta stål materialet genomgå en kontrollerad avsvalning vid bestämda nivåer under bestämda tider för att tillåta tillståndsövergångar i stål materialet. Processen registrerar i realtid störningar och förändrar och anpassar outputreceptet för att kompensera avvikelse från önskvärd temperaturkurva under alla faser. Vid momentana ljusbågsbortfall initierar processen omstartsrutiner för omtändning, samt modifierar receptet så att kompensation för tidsbortfall och temperaturfall sker. I processen ingår att operatören väljer ett av ett antal olika recept anpassade för olika lödsituationer och att i processen hänsyn tas till arbetstyckets (12) initiala temperatur vid processtart för modifikation av detta recept. Processinformation och övriga data insamlas, bearbetas och lagras för presentation vid valfritt tillfälle, och

utgör grund för feedback, larm, larmkvittens, kommunikation (35) och dokumentation via teckenfönster (3) och externa enheter inklusive programmeringsutrustning för modifiering och komplettering av receptsamlings och dataprogram. Processen omfattar även lödreceipt avpassade för lödning med utrustning och adaptrar (57) avsedd för den äldre typen av plinnlödning för olika arbetssstycken, förbindningsstycken, elektroder (55) och skyddsringar (56).

2. Anordning för genomförande av sättet enligt krav 1 att genomföra en pre- och postlödtemperaturkontrollerad martensitfri lödningsprocess med kontrollerad lödtemperatur av en hårdlödning fri från skadliga strukturförändringar och martensitbildning, av ett förbindningsstycke (11) av elektriskt ledande material med ett arbetssstycke (12) av elektriskt ledande material kännetecknats därav, att en strömkälla (1) leder ström till en elektronikenhet (2) där indata från olika enheter behandlas och där indata från operatör tillsammans med andra indata bestämmer ett av ett antal olika recept för processens output under lödprocessens olika faser, och då strömbrytaren (8) aktiveras kommer en kolelektrod (9) där endast mantelytan är petroleumimpregnerad att kortsluta en elektrisk krets mot ett förbindningsstycke (11) av elektriskt ledande material, företrädesvis en kabelsko, och där efter kommer en elektromagnet (65) i en lödpistol (7) att lyfta den hydraulikdämpade (64) lyfthastighetskontrollerade kolelektroden (9) från förbindningsstyckets (11) av fettring och/eller blästring och urgröpning geometriskt preparerade yta (25) och en ljusbåge (26) kommer att tändas mot den preparerade ytan (25) där lokala åsar och toppar skapat elektron- eller elektronhålkoncentrationer, och vidmakthållas och i skydd av gaser avgivna från den impregnerade kolelektrodens (9) mantelyta arbeta mot förbindningsstycket (11). Material från kolelektroden (9) avges under lödprocessen och lägger sig i ett lager (27) på förbindningsstyckets (11) preparerade yta (25) i omedelbar närhet av ljusbågen (26), där lagrets (27) vidhäftningsförmåga, tjocklek och utseende påverkas av ytans (25)

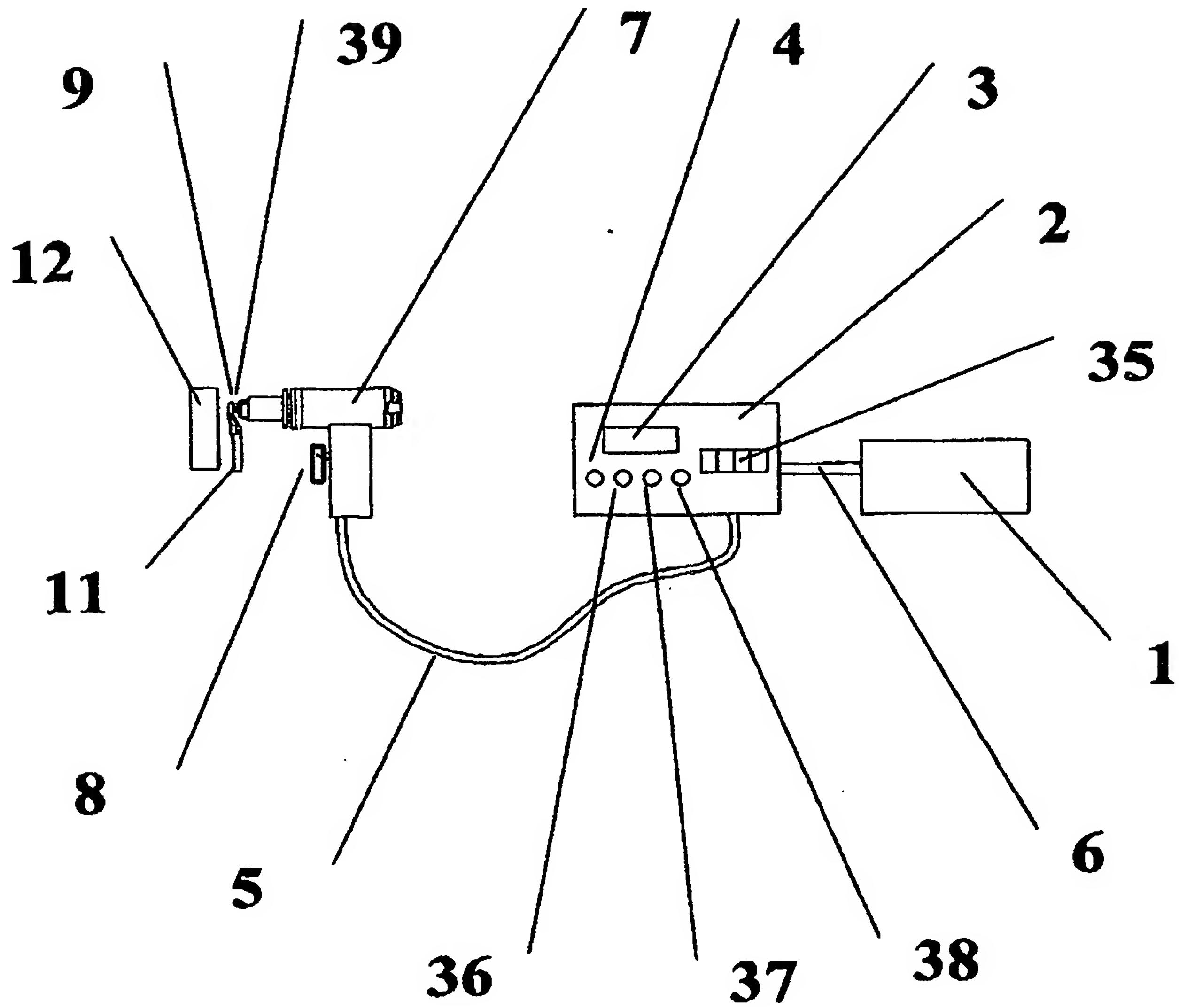
preparering. Via en elektriskt ledande skyddsring (21) får förbindningsstycket (11) motsatt elektrisk polaritet gentemot kolelektroden (9). Skyddsringen (21) är förbunden med pistolen (7) med ett kardanupphängt gyro på så sätt att felvinkling av pistol (7) eller vinkelförändring av pistol (7) eller förbindningsstycke (11) under fönprocessen ej interfererar med ringens (21) elektriska kontakt med eller arbete mot förbindningsstycket (11) för att erhålla en formning av förbindningsstycket (11) mot arbetsstycket (12) och en jämntjock lodspalt. Skyddsring (21), ringhållare (29) och ringhållarens (29) cylindriska del (30), koniska del (31) och stoppavvats (32) samverkar på så sätt att den cylindriska delen (30) styr in och hindrar skyddsringen (21) att anta en alltför stor snedställning vid montering, medan den koniska delen (31) klämmer fast skyddsringen (21) när denna föres in även om den är tiltad av operatören. Delarna utgör tillsammans ett mekaniskt överhettningsskydd som vid för hög temperatur via operatörens tryck åstadkommer en formförändring (50) av skyddsringen (21) så att denna tryckes längre in i sin infattning (31). och därmed förkortar ljusbågens (26) längd och minskar dess resistans vilket minskar dess värmeutveckling direkt via komponentstyrd eller indirekt via receptstyrd effektbegränsning. Stoppavvatsen (32) begränsar den formförändrade skyddsringens (21) axiella rörelse för att undvika alltför kort ljusbåge (26). Den i processen initialt bildade värmens upptas snabbt av förbindningsstyckets (11) geometriskt preparerade yta (25) då kvoten mellan yta och massa är stor, och höjer temperaturen inledningsvis så hastigt i förbindningsstycke (11) att störande oxidbildning mellan förbindningsstycke (11) och lodmaterial (18) ej hinner uppnå signifikant nivå innan sammanfogning av dessa sker. Den bildade värmens kommer att överföras till ett arbetsstycke (12) via ett flussmedel och under långsammare temperaturhöjning till avsedd lödtemperatur att sammanfoga arbetsstycke (12), förbindningsstycke (11) och lodmaterial (18) i en lodfog, varpå i enlighet med inställt recept ljusbågen (26) regleras så att temperaturen i arbetsmaterialet (12) sjunker till en nivå där eventuell bildad martensitstruktur under viss tid omvandlas till annan struktur.

3. Anordning enligt krav 2, kännetecknad därav, att förbindningsstyckets (11) geometriskt preparerade yta (25) är försedd med en eller flera urgröpningar (28) som tar upp kolmaterial från omgivningen och fungerar som förankringspunkter för det avgivna kollaget.
4. Anordning enligt krav 2, kännetecknad därav, att lodclipset (18) med två flikar (19) är delvis fastklämt sidledes under förbindningsstycket (11).
5. Anordning enligt krav 2, kännetecknad därav, att medelst en adapter (57) införd i elektrodhållaren (39) och lämpligt recept även den äldre formen av lödprocess med metallektrod (55) kan realiseras.
6. Anordning enligt krav 2, kännetecknad därav, att kolektrodens (9) mantelyta petroleumimpregneras medan kortändorna (22) inte impregneras så att när ljusbågen (26) startas det sker en snabbare temperaturökning i förbindningsstyckets (11) yta (25) eftersom något impregneringsmedel inte behöver förgasas från elektrodens ände (22), och det av den högre temperaturen och frånvaron av petroleumprodukter på förbindningsstyckets (11) yta (25) därmed åstadkoms en bättre vidhäftning mellan avgivet kollager (27) och förbindningsstycket (11).
7. Anordning enligt krav 2, kännetecknad därav, att en skyddsdamask (49) är anbringad mellan en axel (53) och lödpistolens (7) frontgavel.

S A M M A N D R A G

Föreliggande uppfinning (figur 1) avser ett nytt receptstyrтt sätt att sammanlöda ett förbindningsstycke med ett arbetsstycke där temperaturen kontrolleras under processens alla faser före, under och efter lödtemperaturfasen så att ogynnsamma strukturförändringar i arbetsmaterialet (martensitbildning) efter lödning elimineras samtidigt som energiförbrukning och processosäkerhet minimeras. Samt en anordning för genomförandet av sättet.

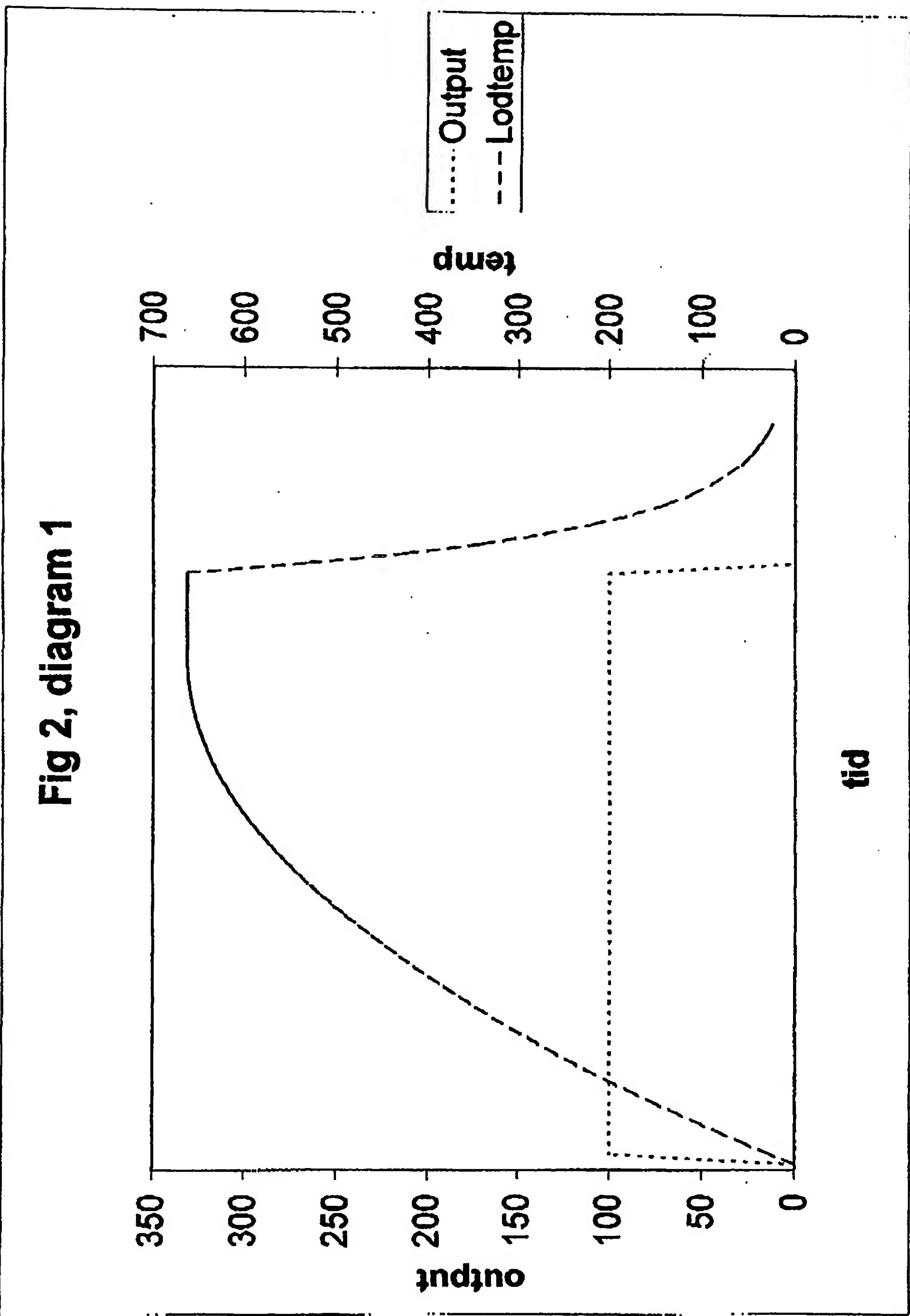
Fig 1



Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:09 Nr 005 S

Fig 2, diagram 1



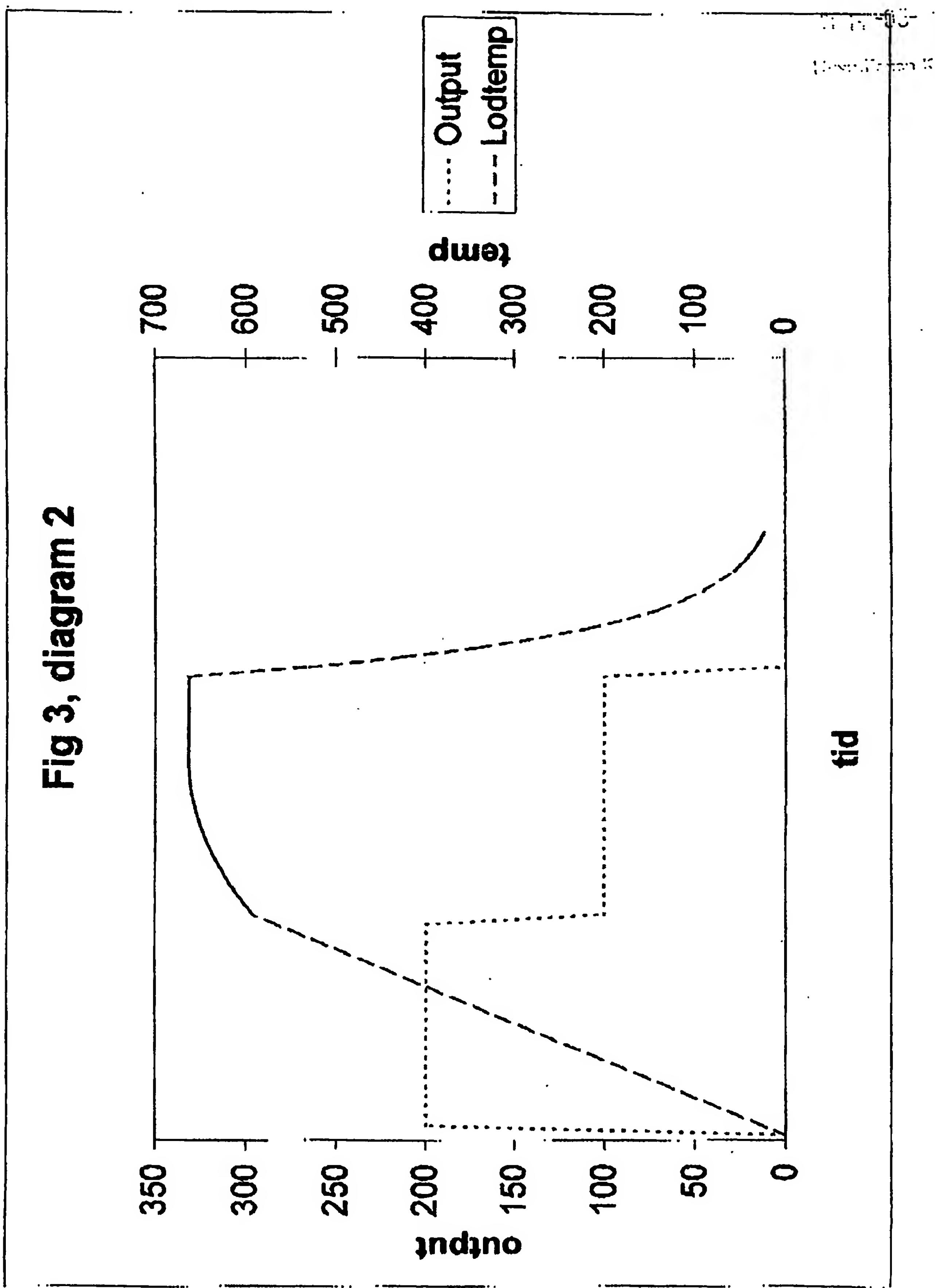
Tel Nr 46-040-932540

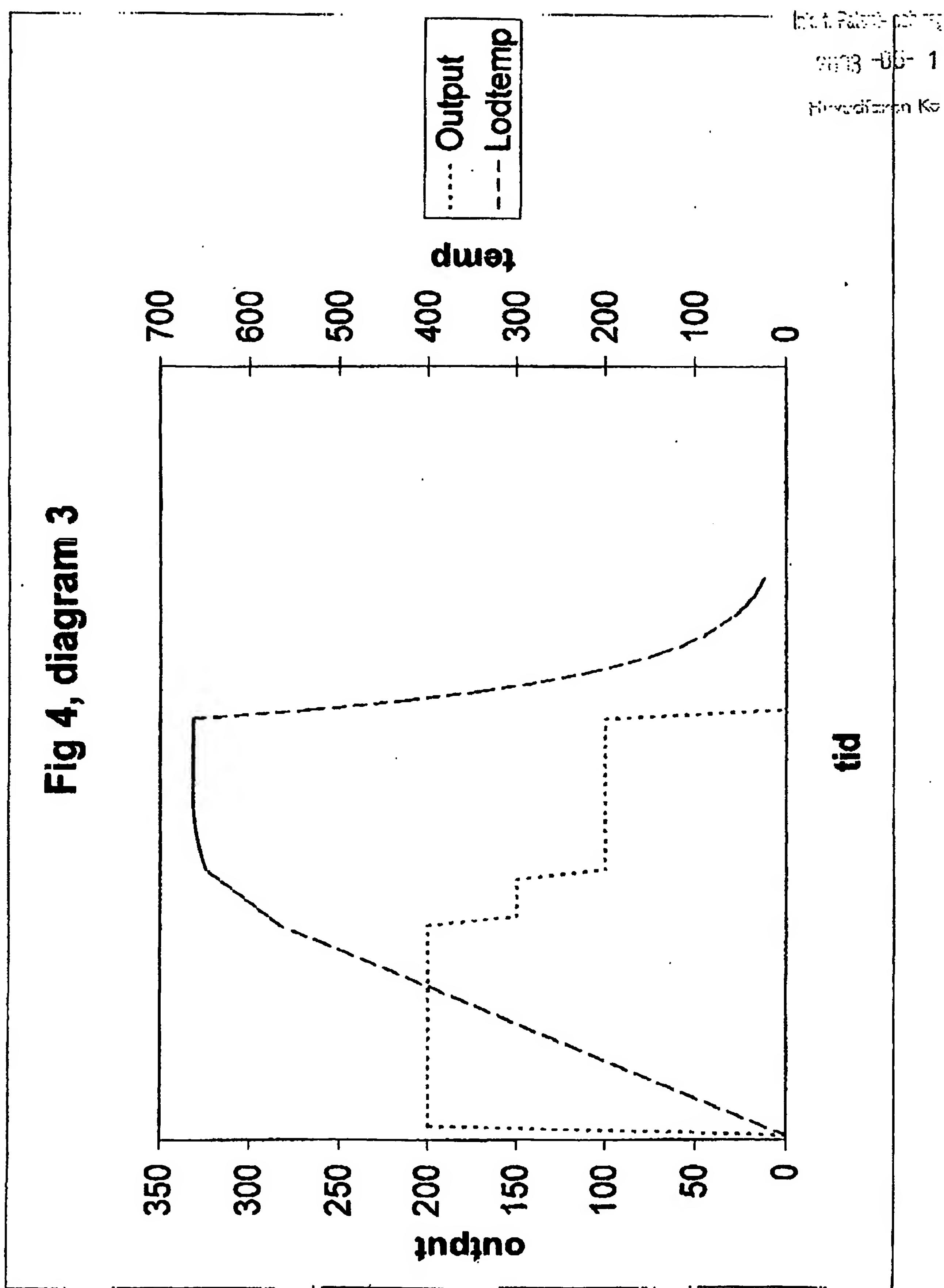
46 040 932640

12 Maj 03 18:09 Nr 005 S

46 040 932640

Fig 3, diagram 2

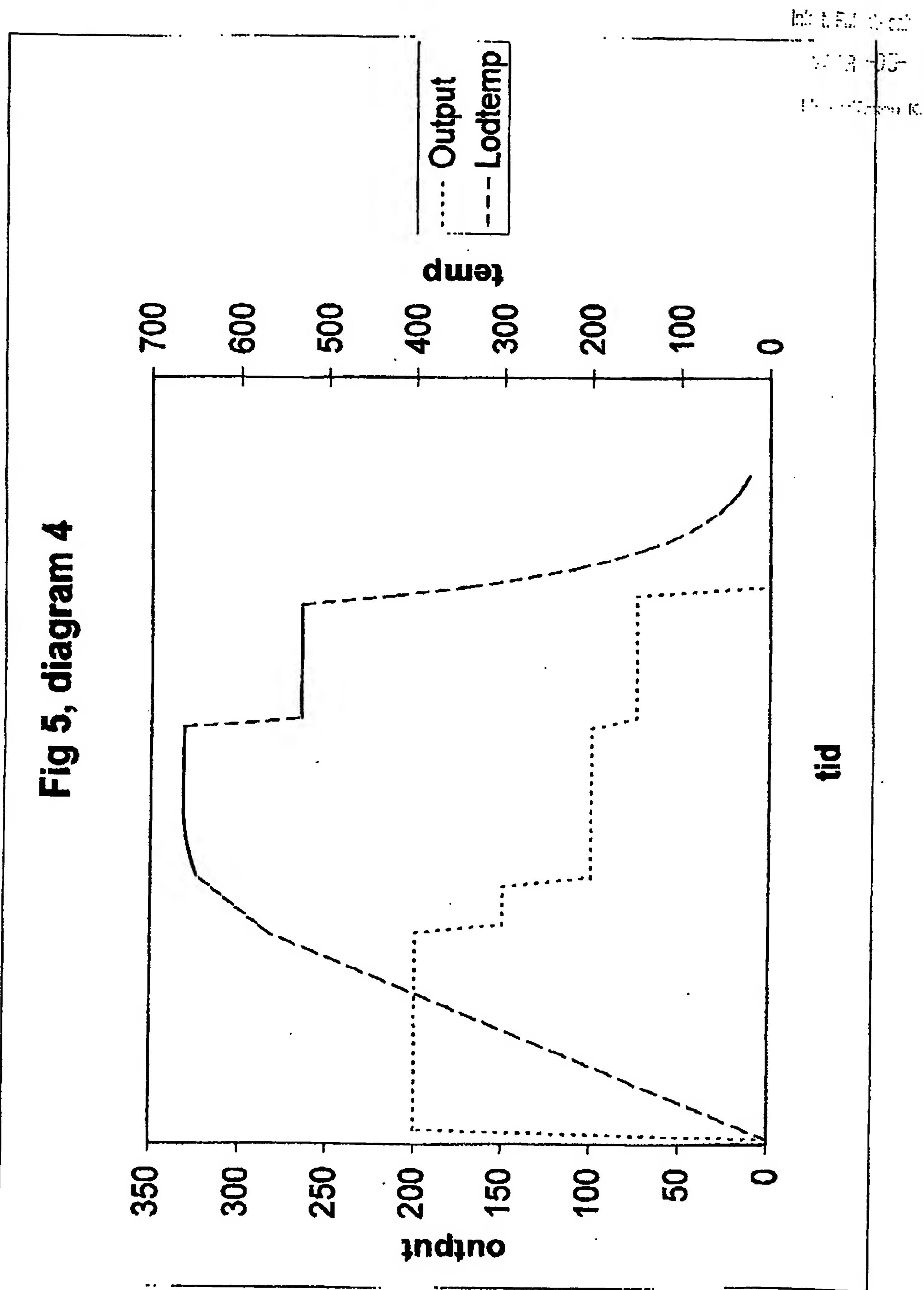




Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

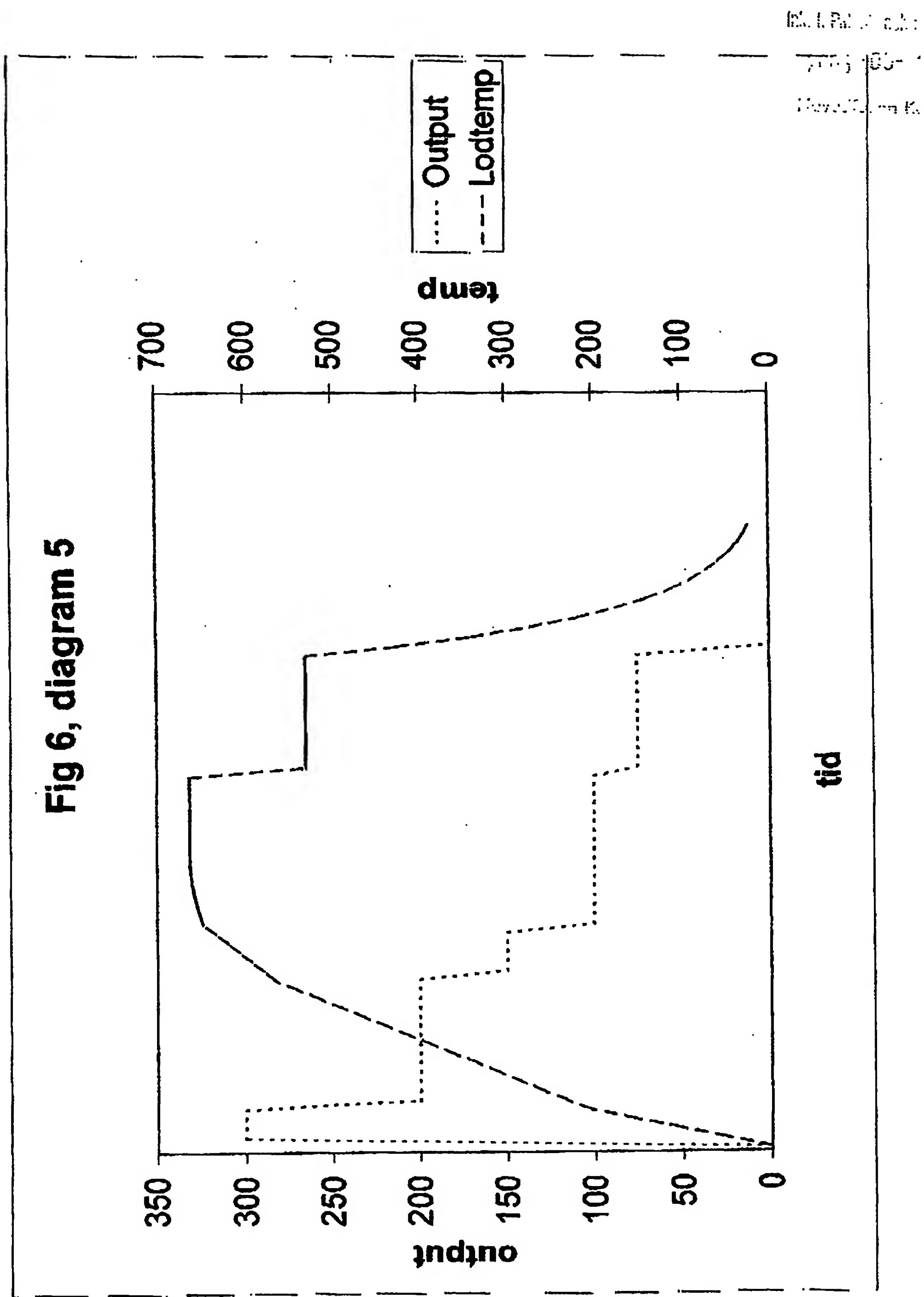
12 May 03 18:09 Nr 005 S

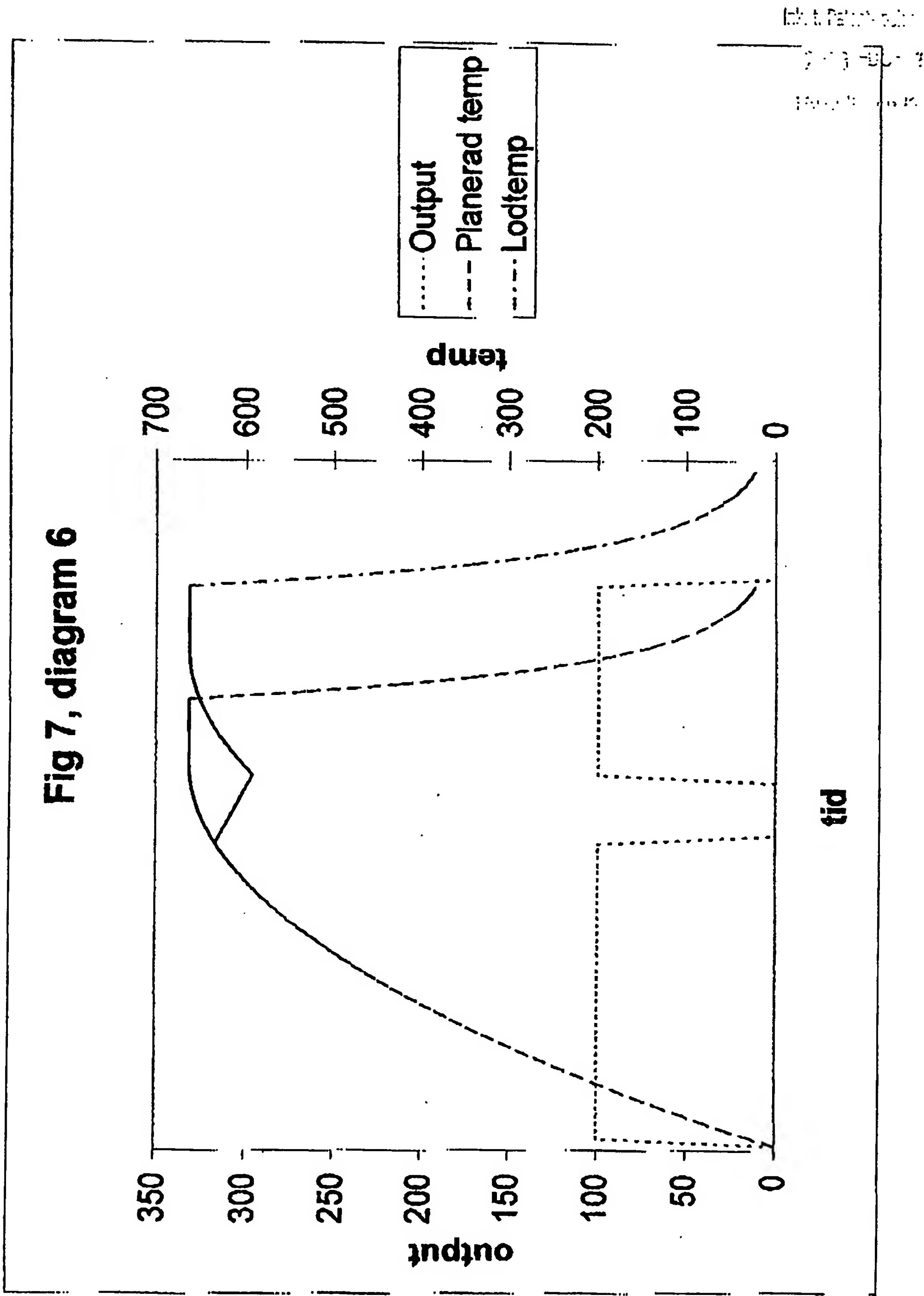
Fig 5, diagram 4

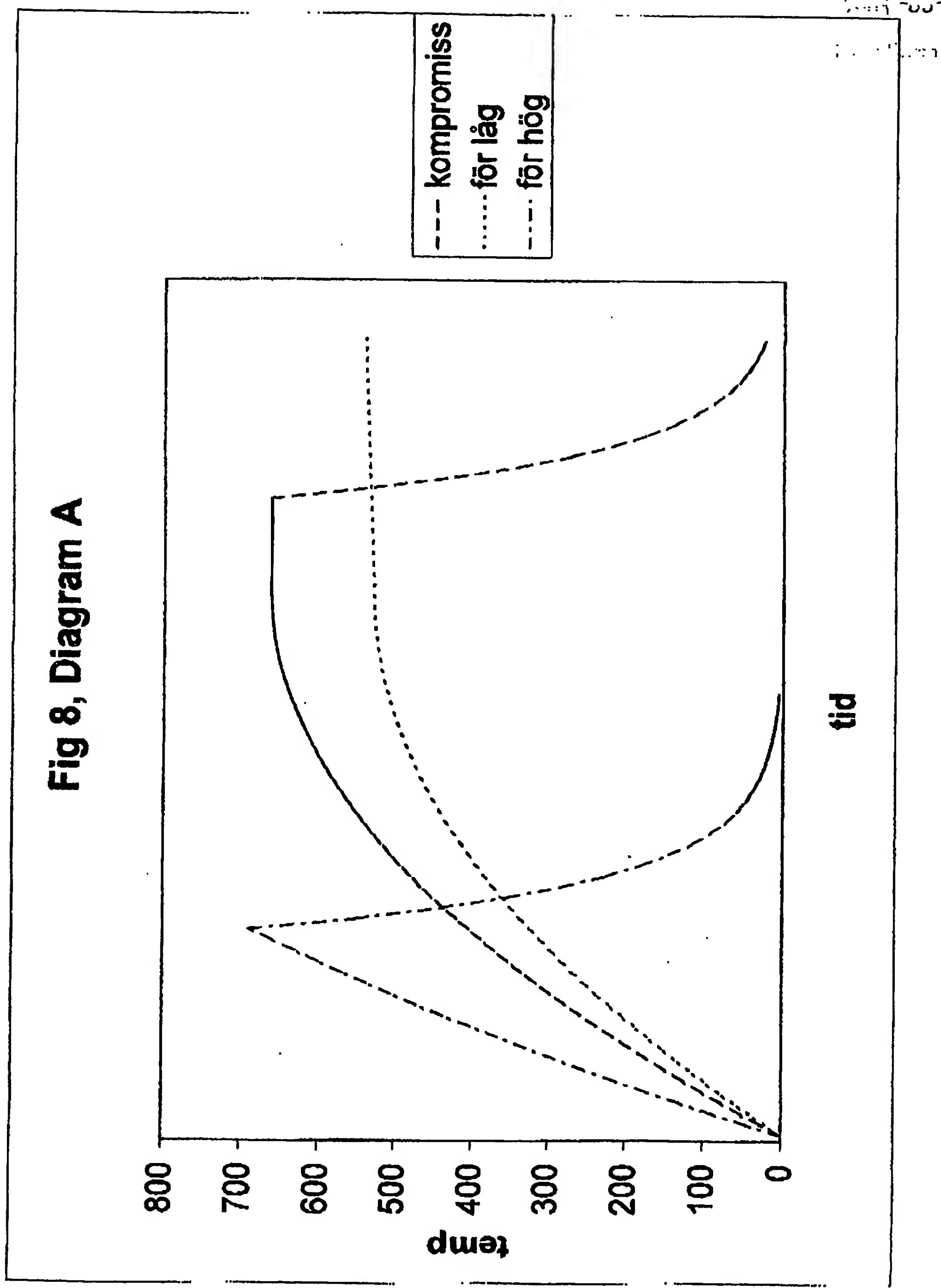


Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:09 Nr 005 S

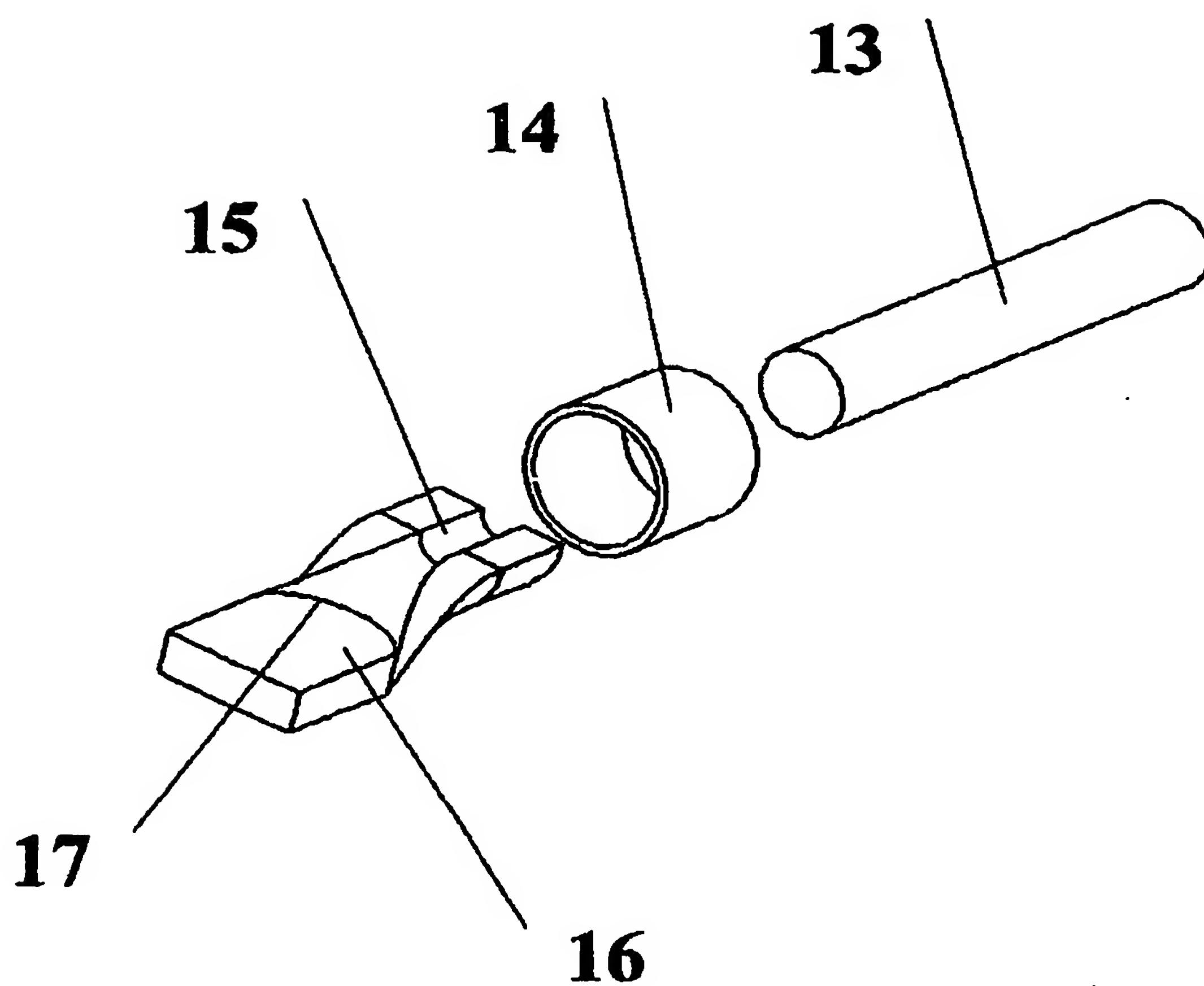






Instrument
12 May 03
005

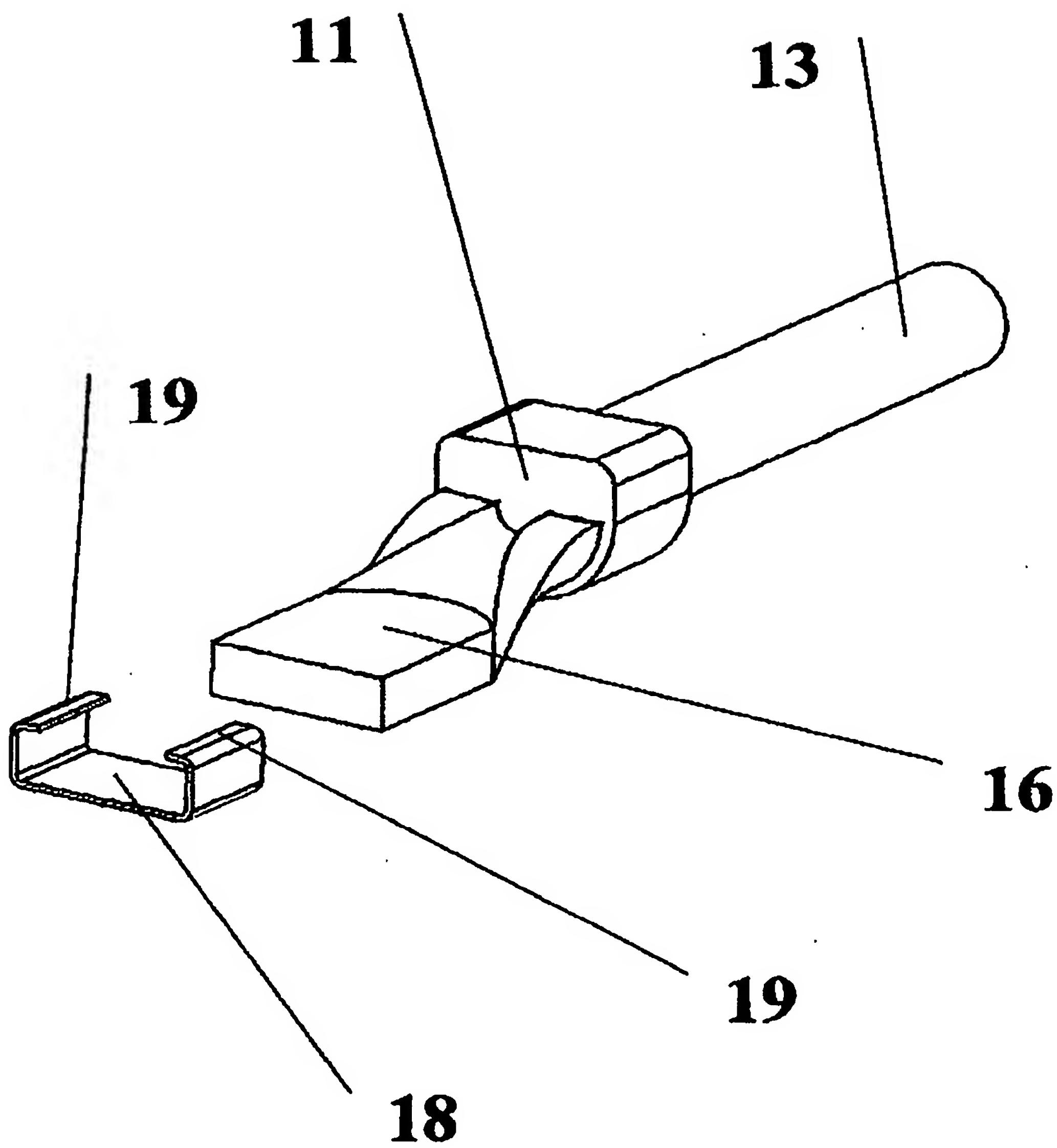
Fig 9A



1
2
3
4
5
6
7
8
9

12 May 03 18:09 Nr 005 S
46 040 932640
18:09 12 May 03

Fig 9B



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

BLT 1000
2003-05-1
Rev 0.00000

Fig 10

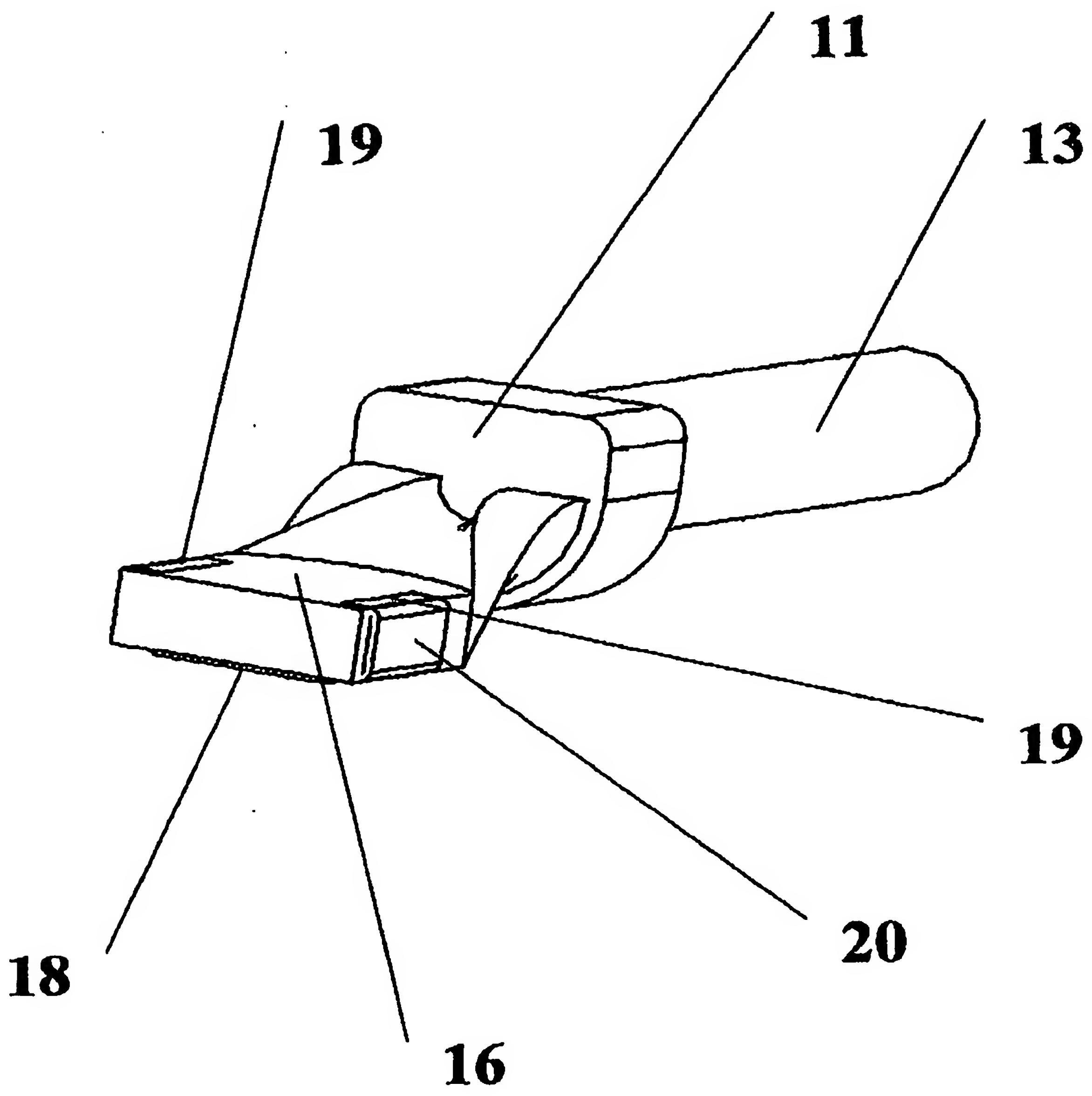


Fig 11

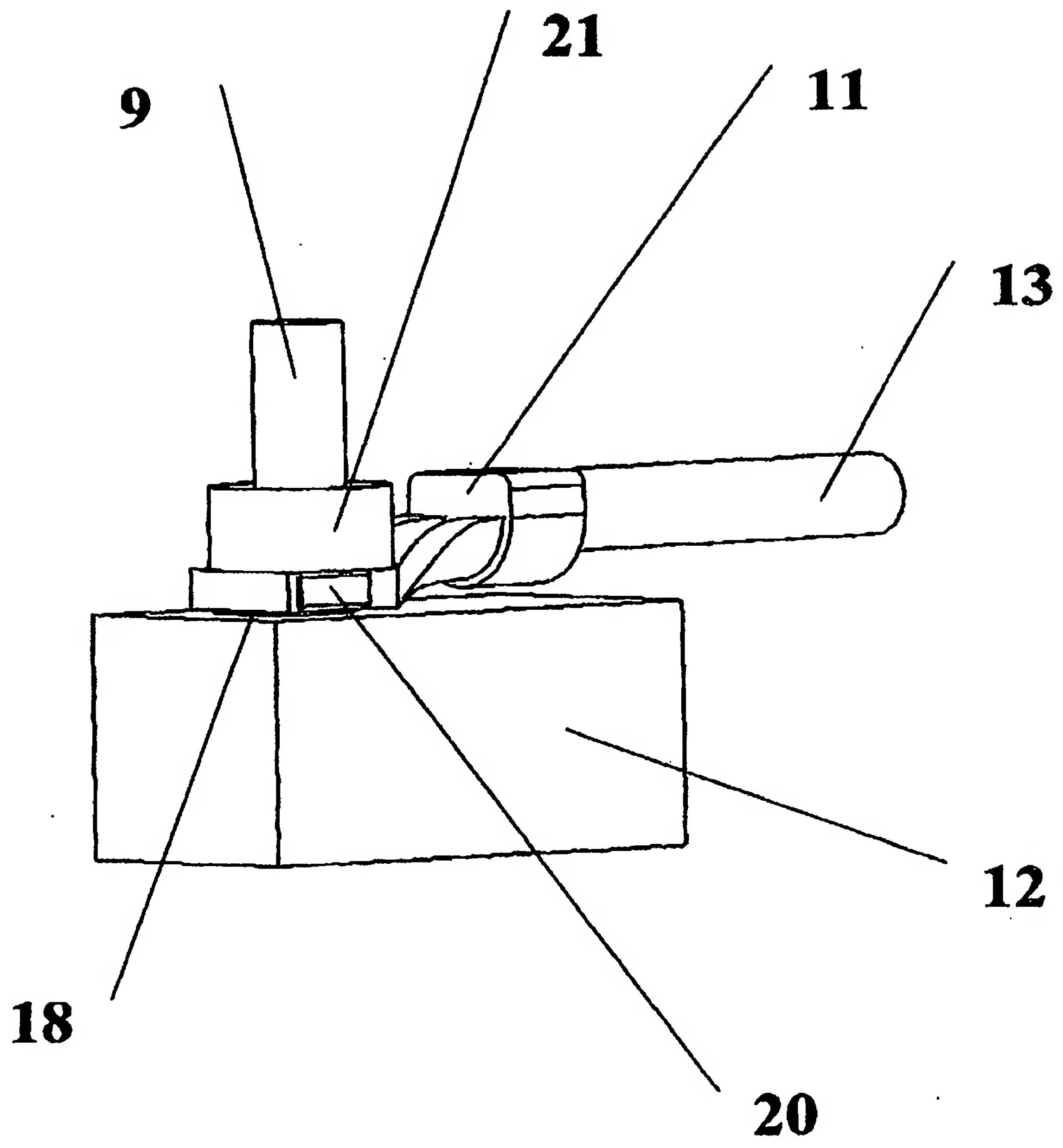
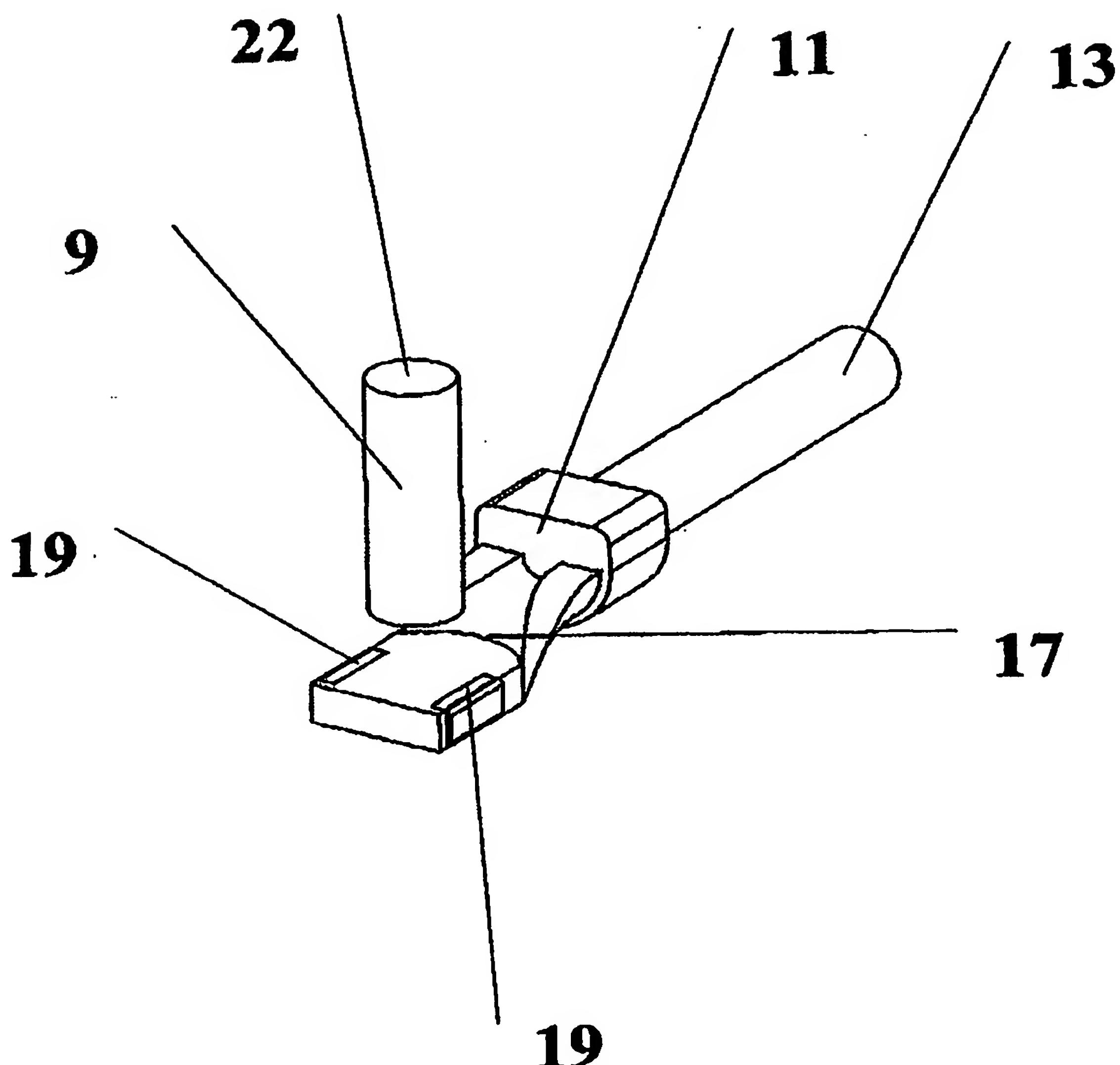


Fig 12



0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 Maj 03 18:09 Nr 005 S

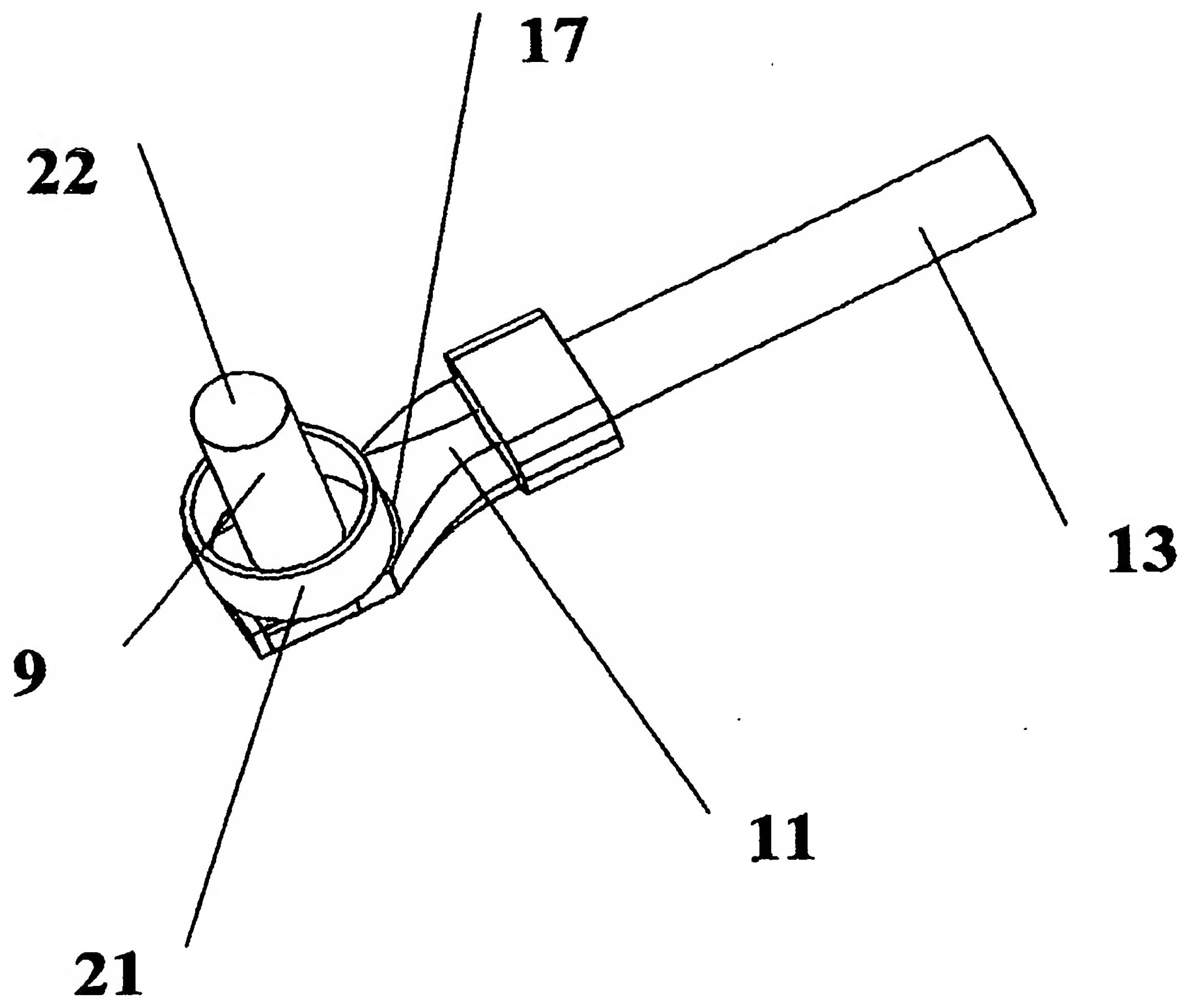
46 040 932640

卷之三

卷之三

REFERENCES

Fig 13



2011-05-11

— 1 —

Fig 14

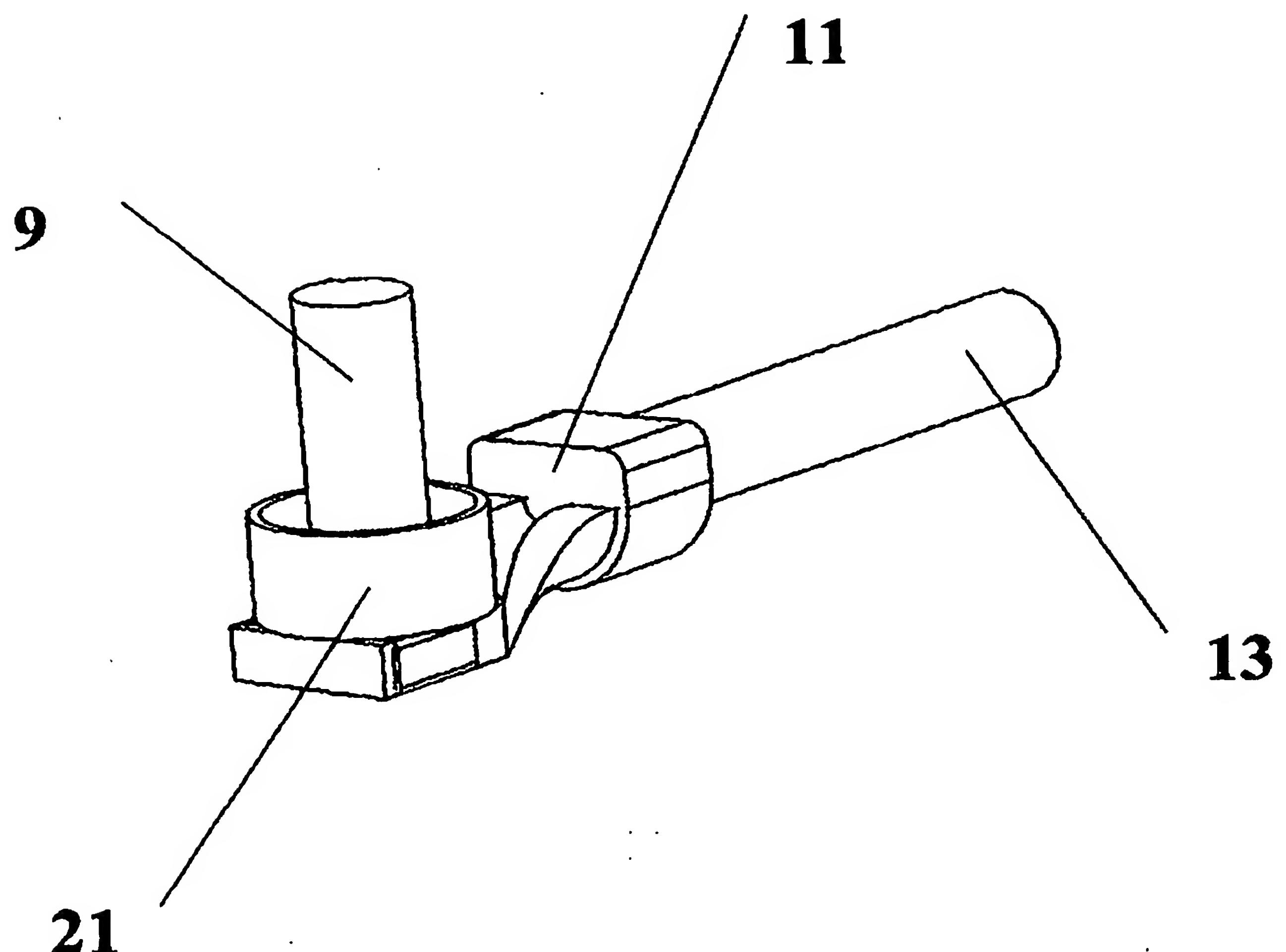
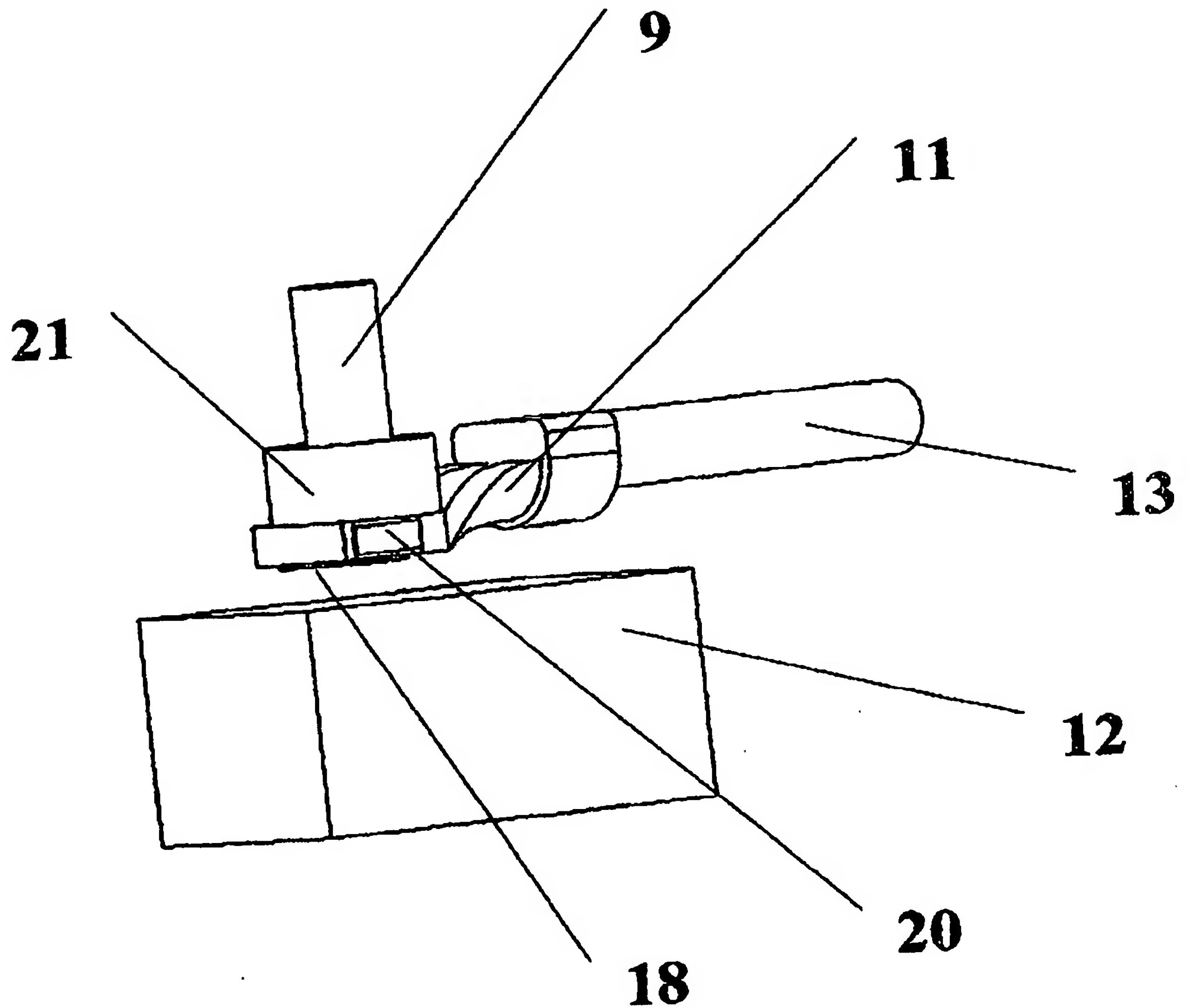


Fig 15

Institut für Polymere
Kunststoffe

7603 05-12

Herstellung Klasse



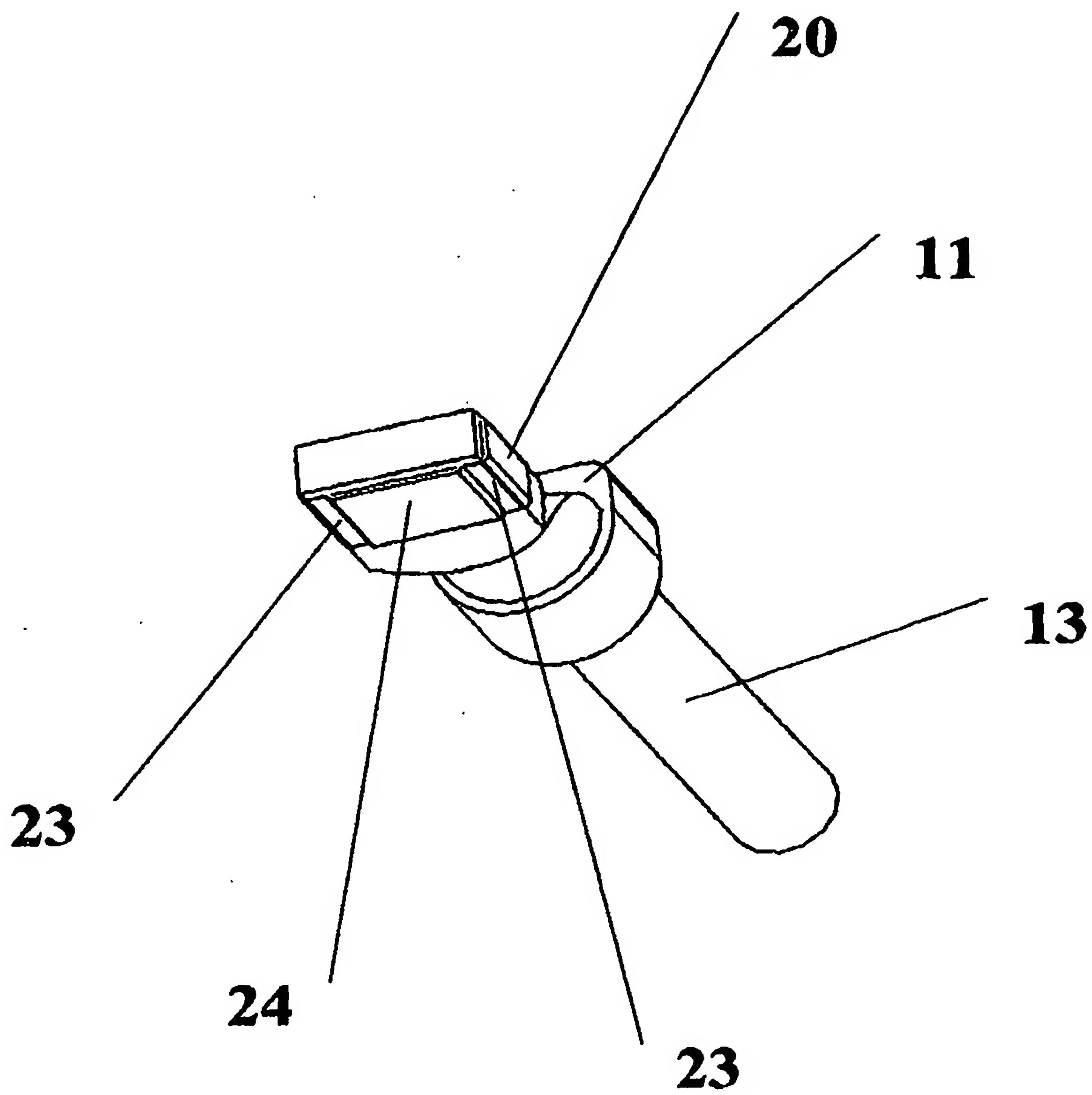
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21

lok t. P4000-01-0001

2003-05-12 12

12 May 03 18:09

Fig 16



0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

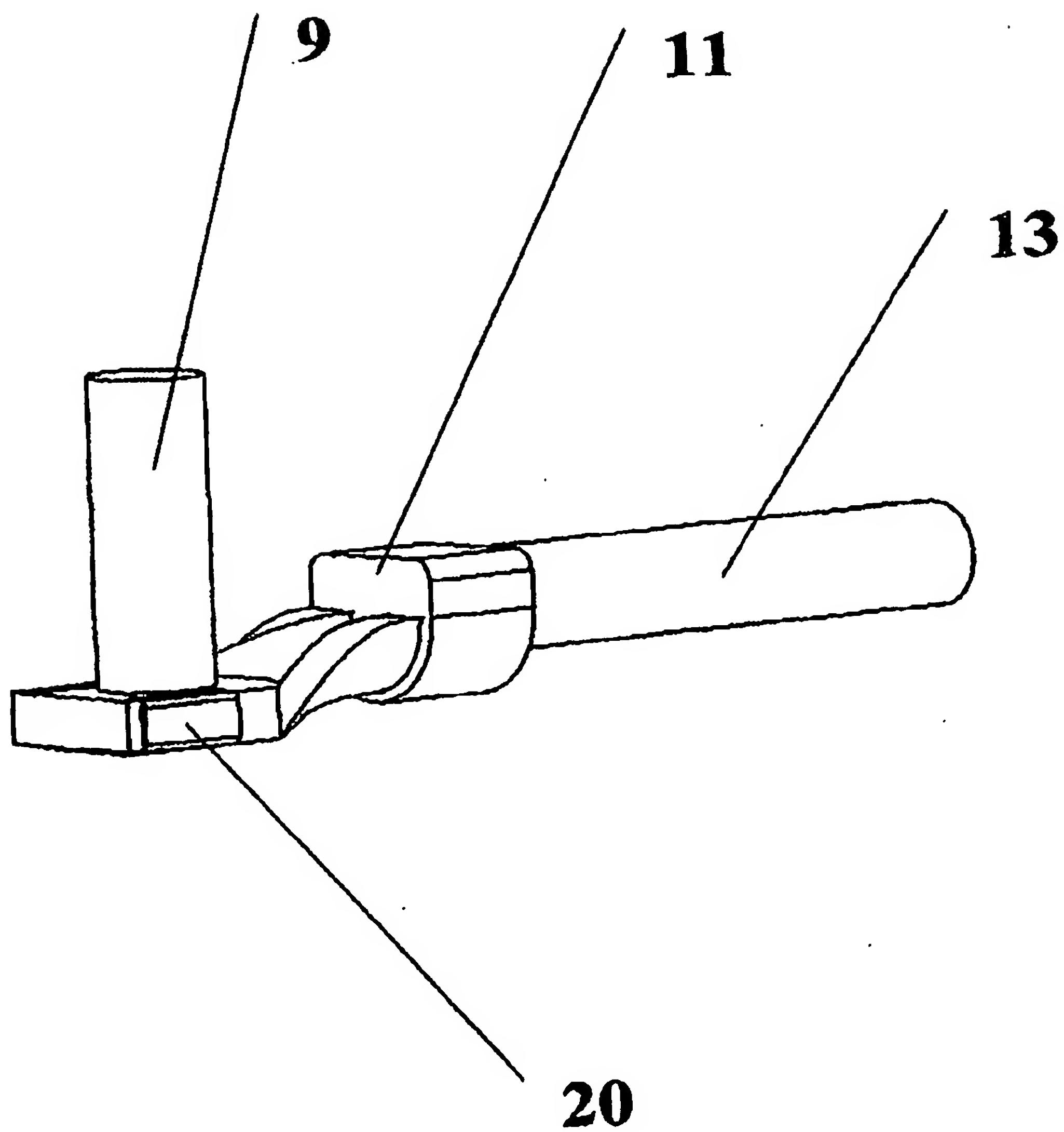
12 Maj 03 18:09 Nr 005 S

Blk 1 Part 1

2003-05-1

Photograph

Fig 17



1
2
3
4
5
6
7
8
9

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

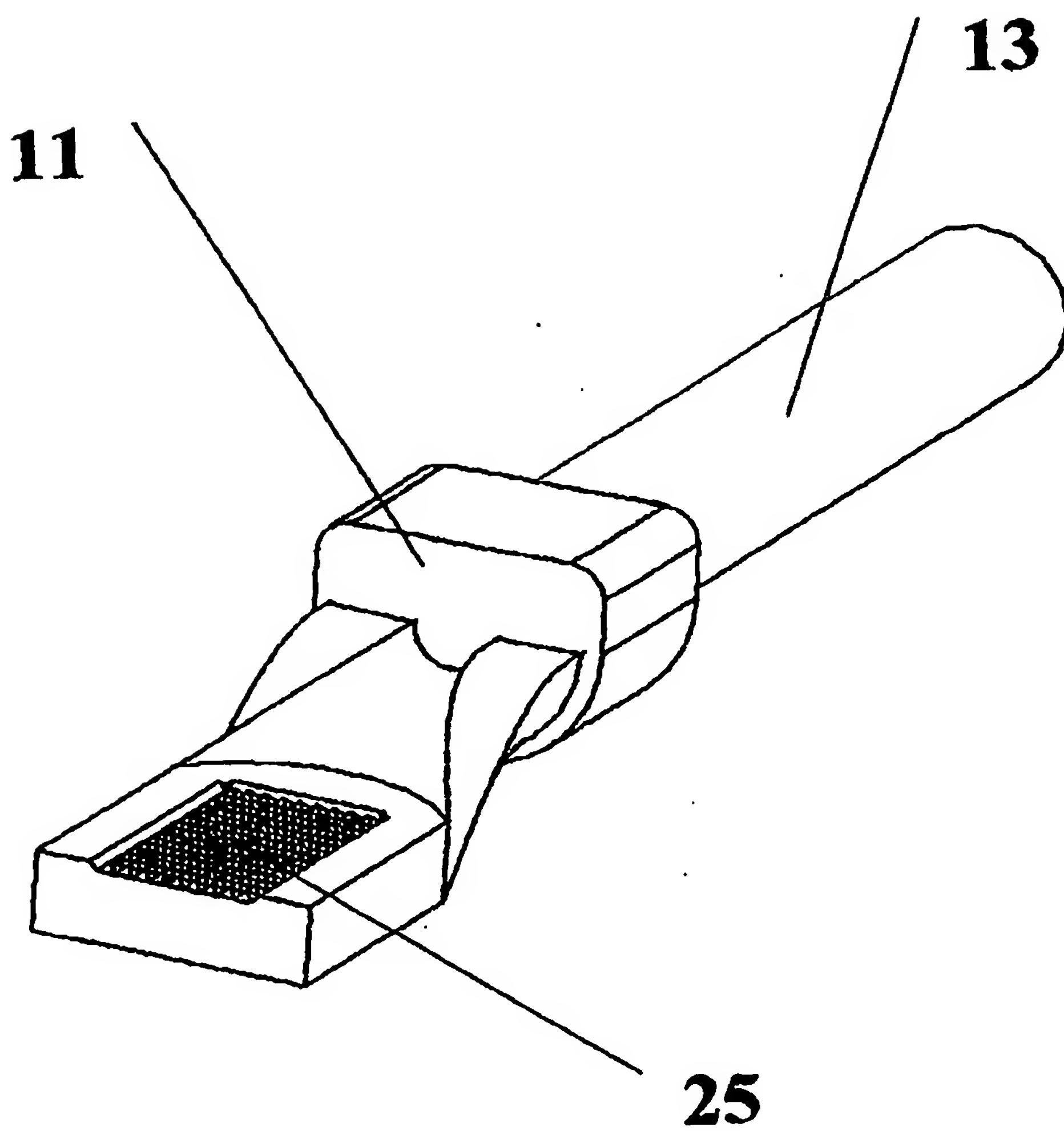
12 May 03 18:09 Nr 005 S

Fig 18 A

BLT P001.00

2003-05-12

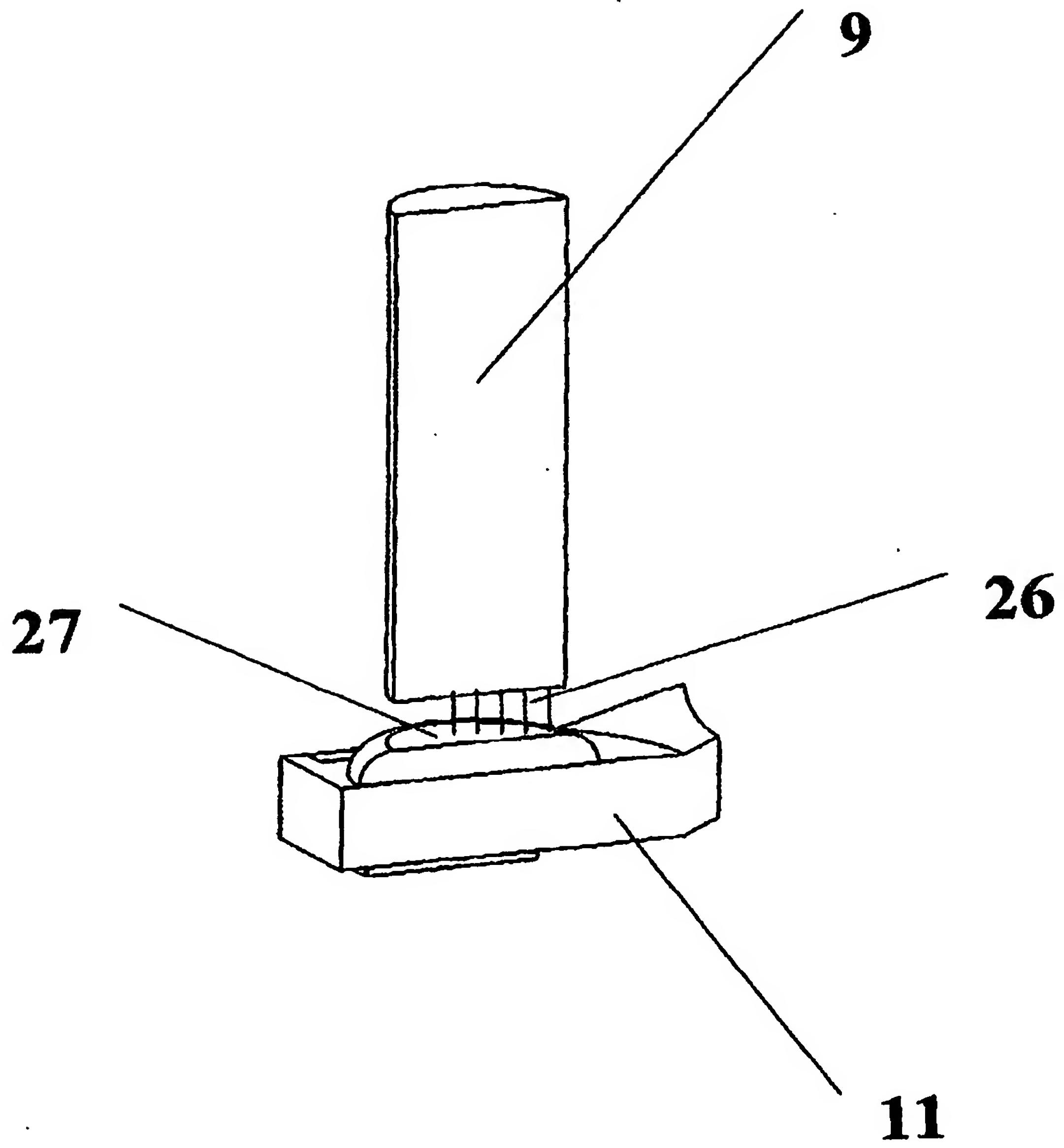
Printed 2003-05-12



1
2
3
4
5
6
7

Fig 18 B

blad 22
sida 12
Fig 18 B

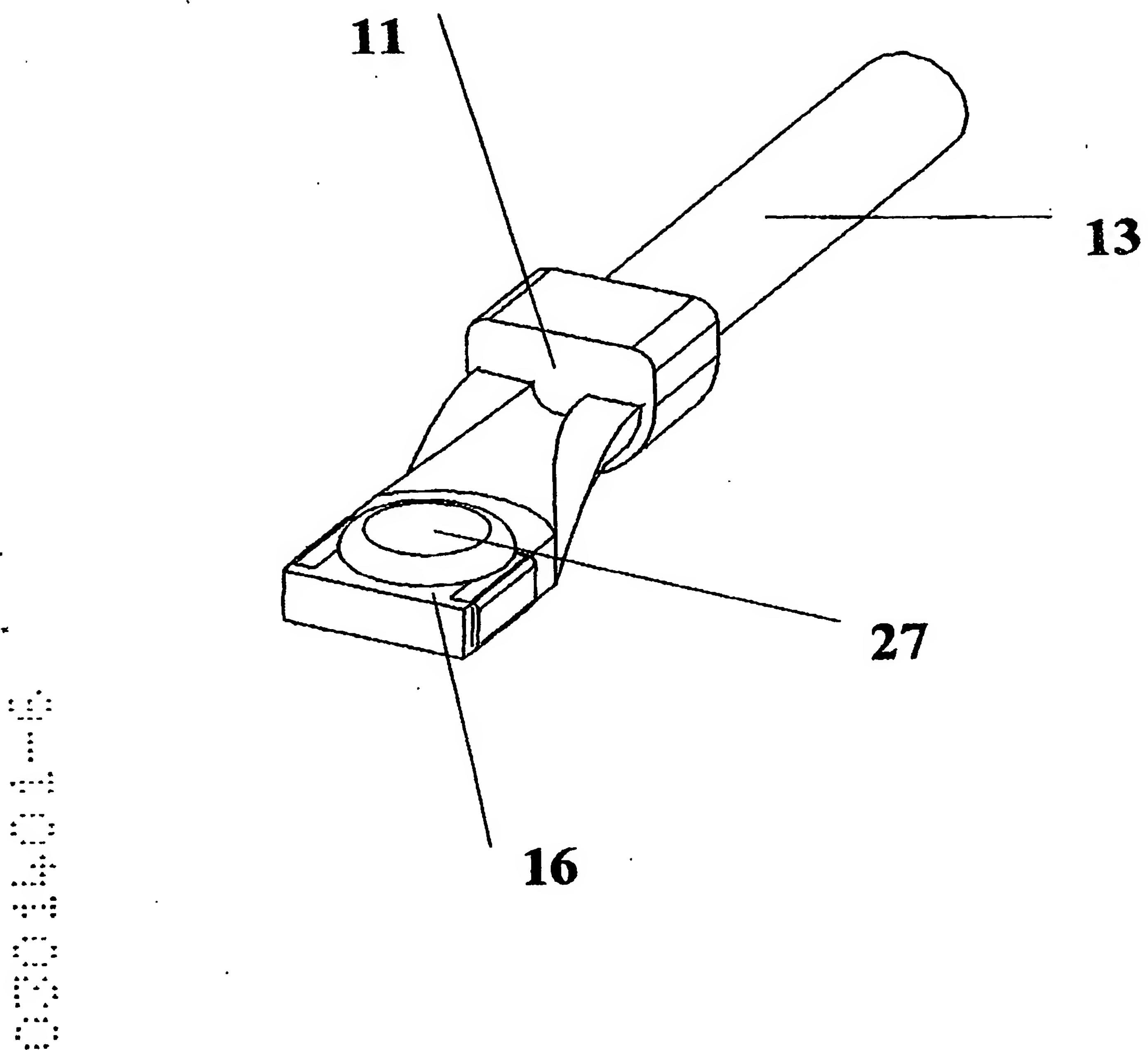


10
11
12
13
14
15
16

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:09 Nr 005 S

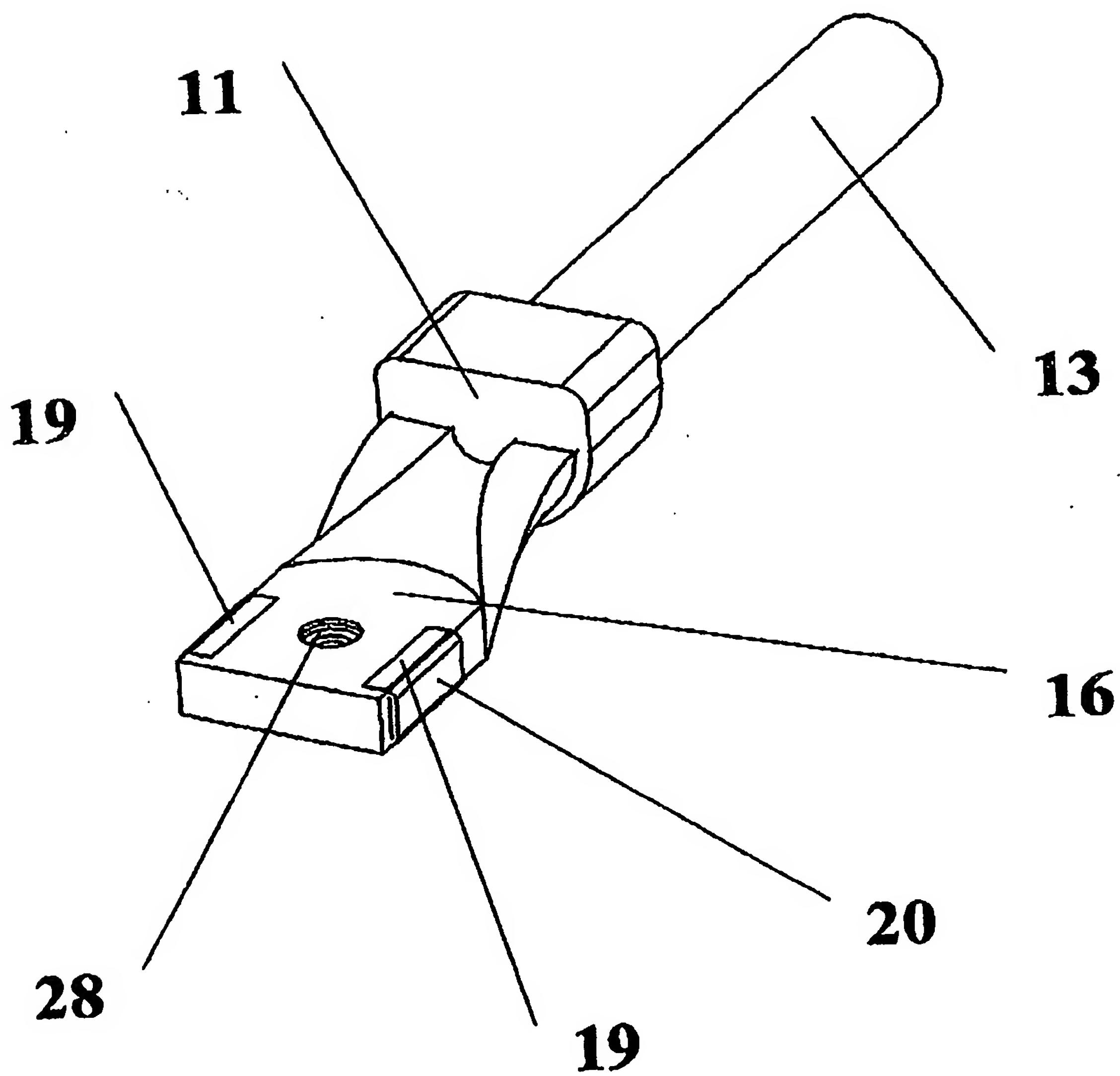
Fig 18 C



Ink. f. Paint. Sch. : -

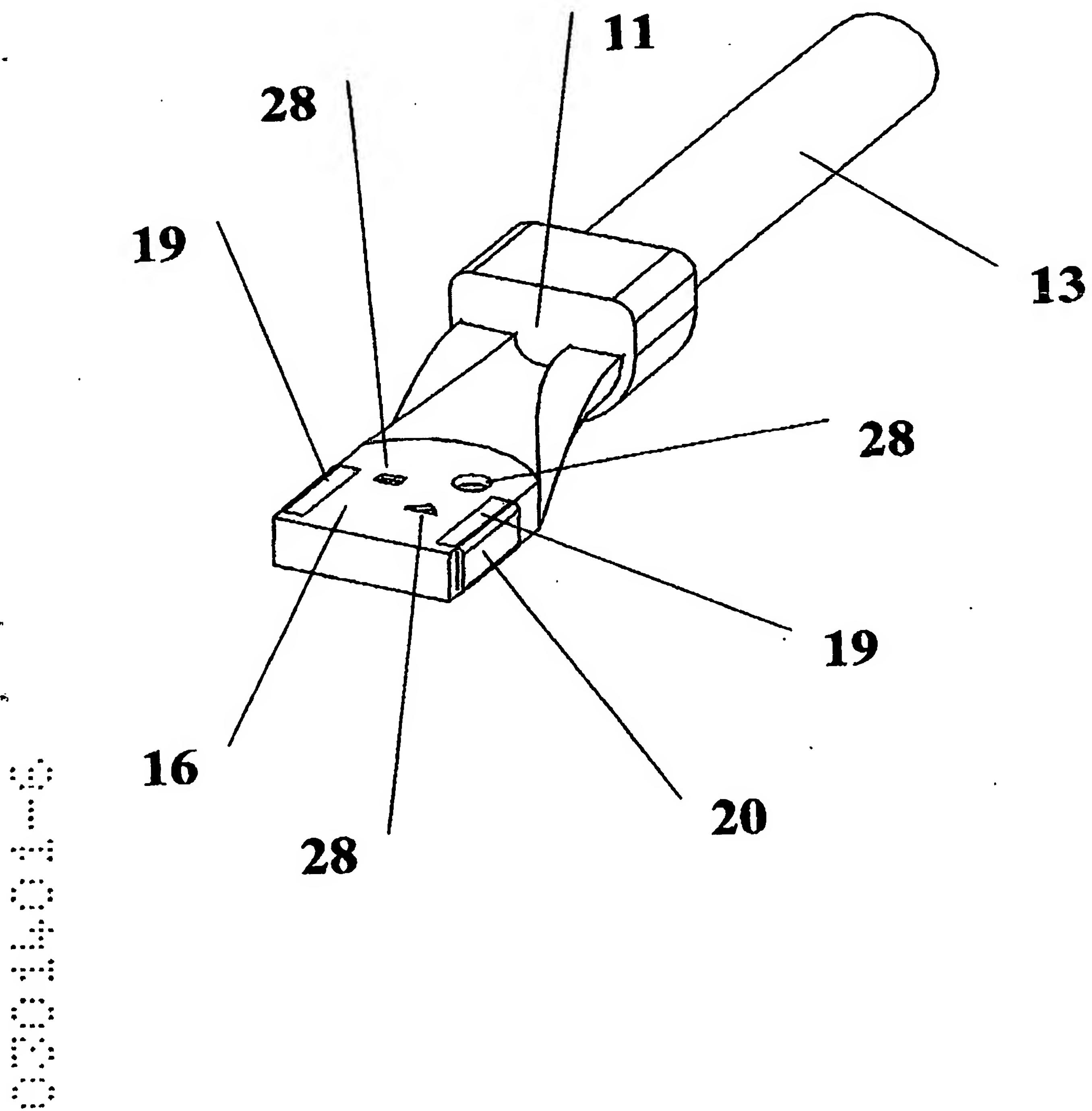
2003-05-12

Fig 18 D



A 5x5 grid of black dots on a white background. The dots are arranged in a square pattern, with one dot missing from the center. The grid is centered on the page.

Fig 18 E

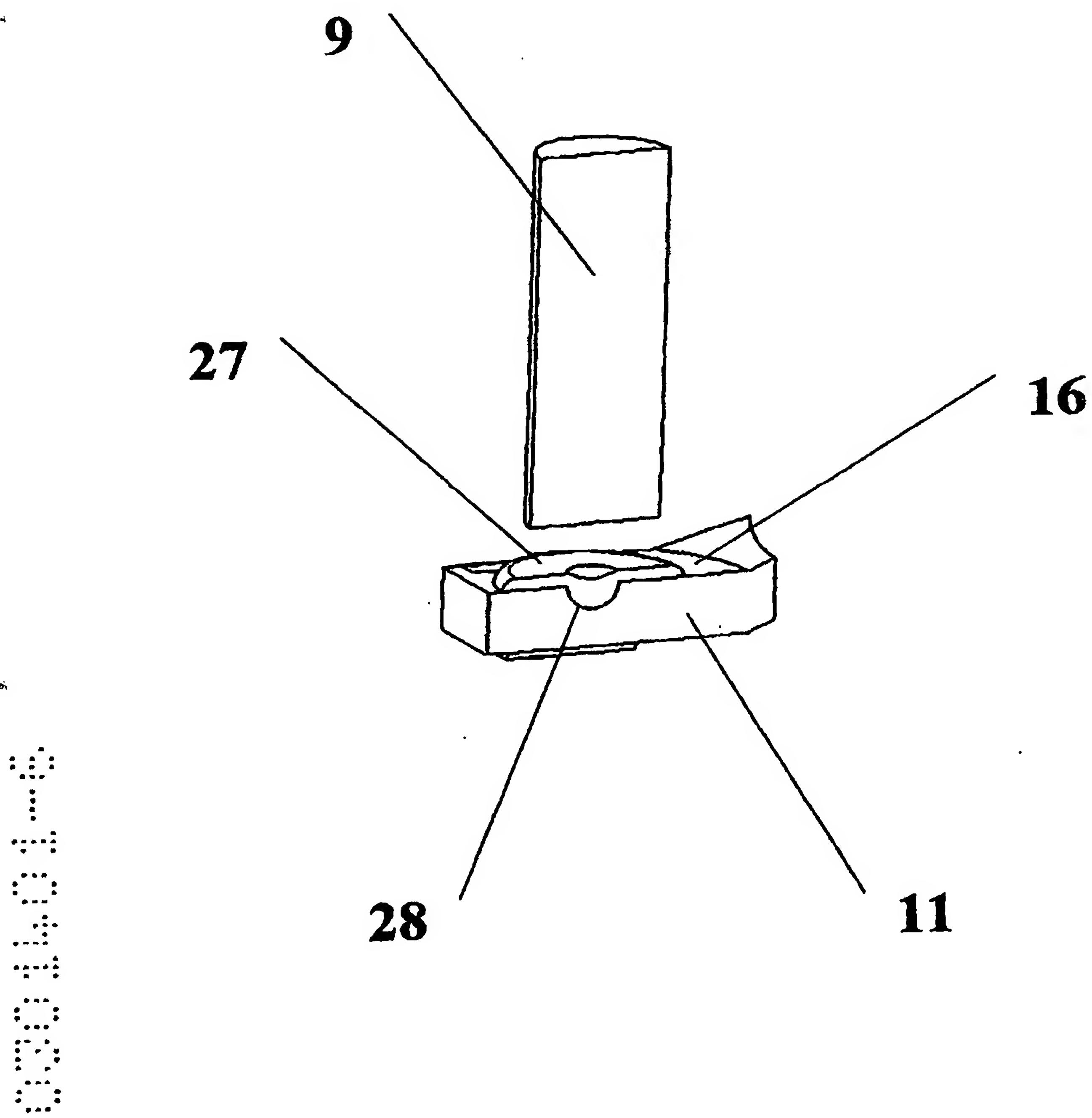


Int'l. Patent-Office

7033-03-1

Drawn by K. S.

Fig 18 F

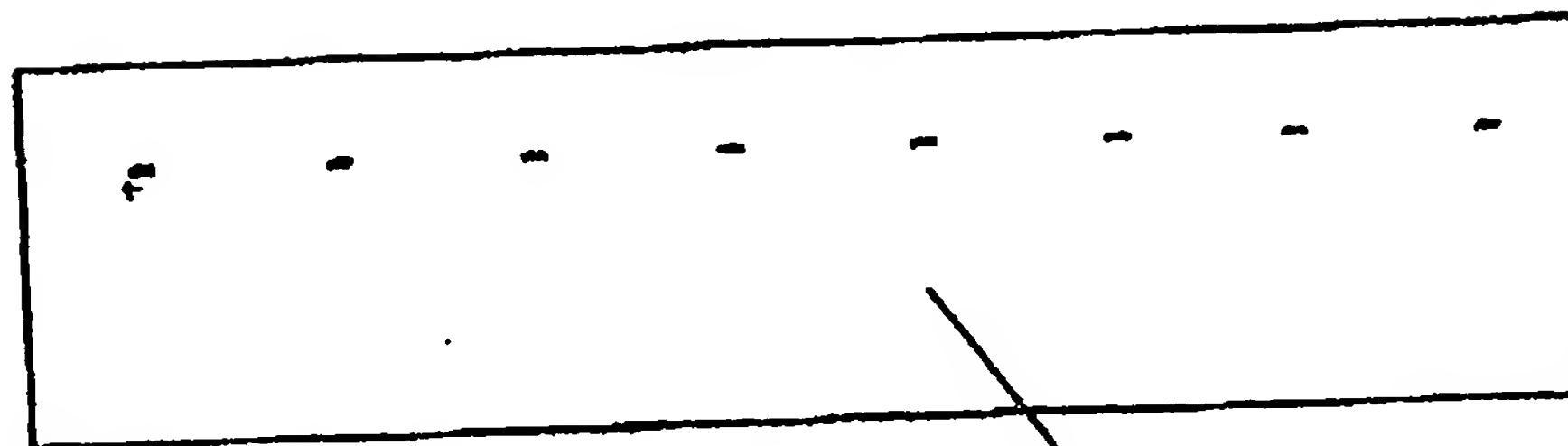
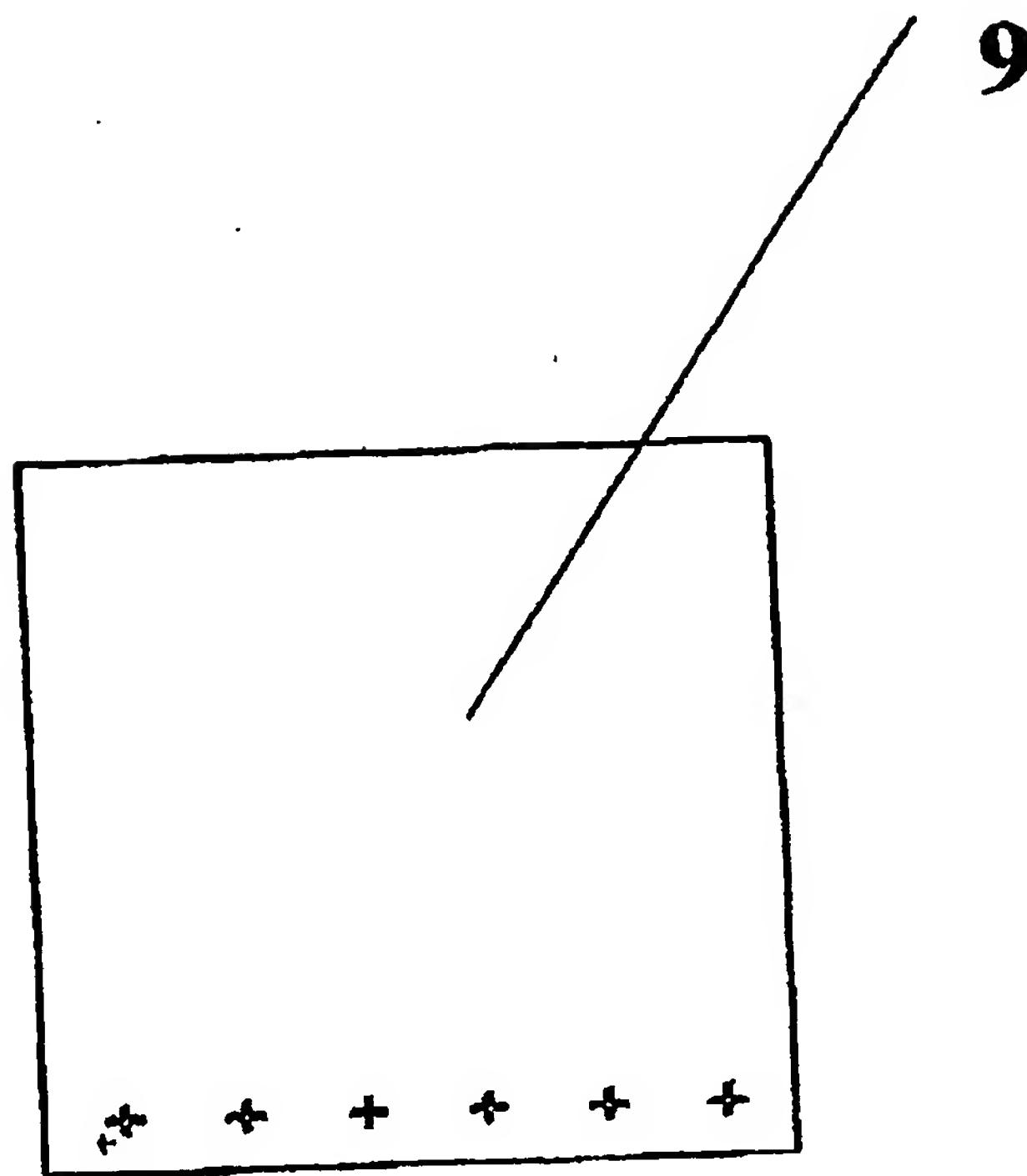


Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

Int Pat. 007-001
7003-05-12
Hausnummer 1000

Fig 19



11

10
11
12
13
14
15

Tel Nr 46-040-932440
46 040 932640

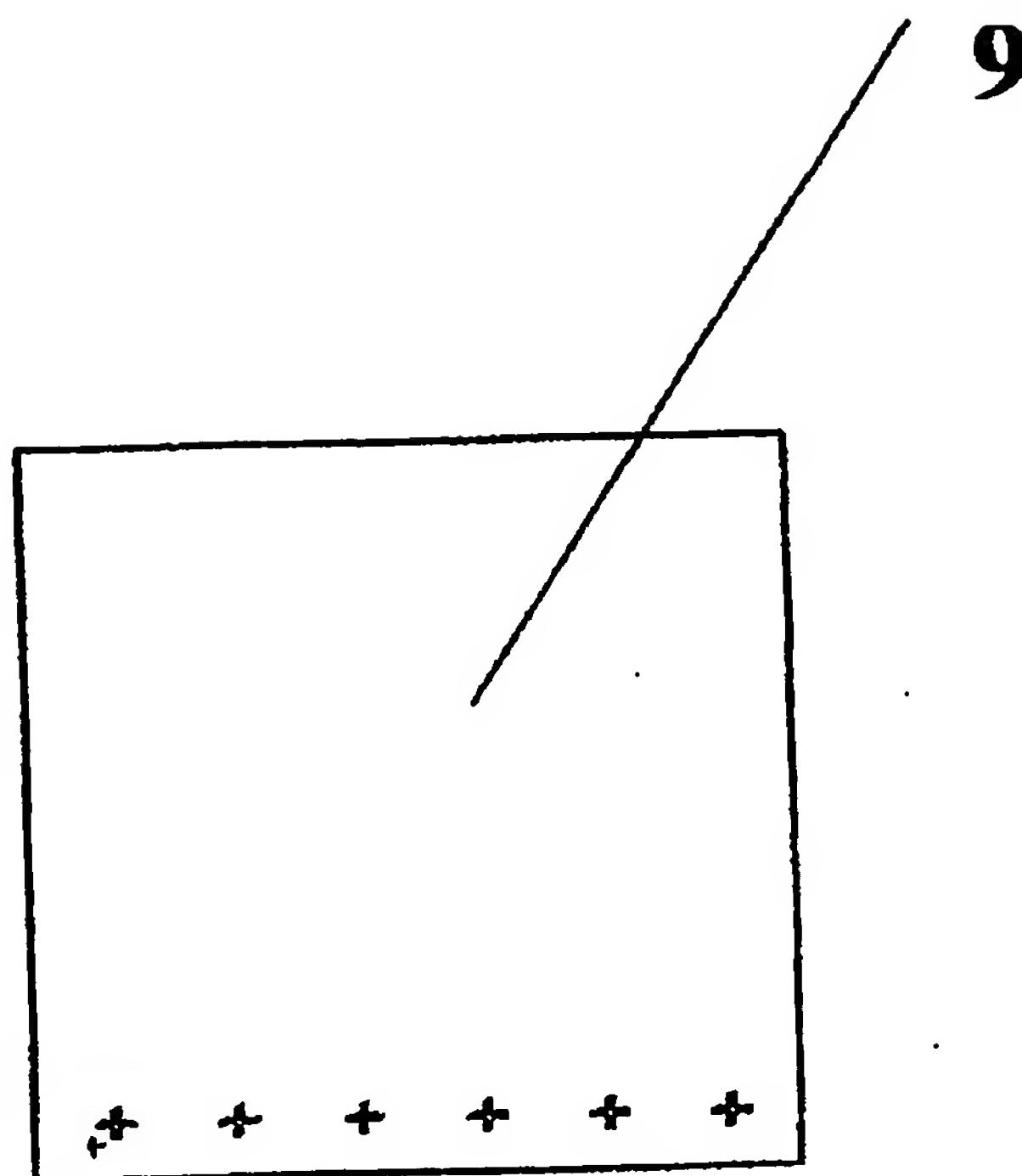
12 May 03 18:51 Nr 007 S

Int'l. Pulse-oscil. 7.34

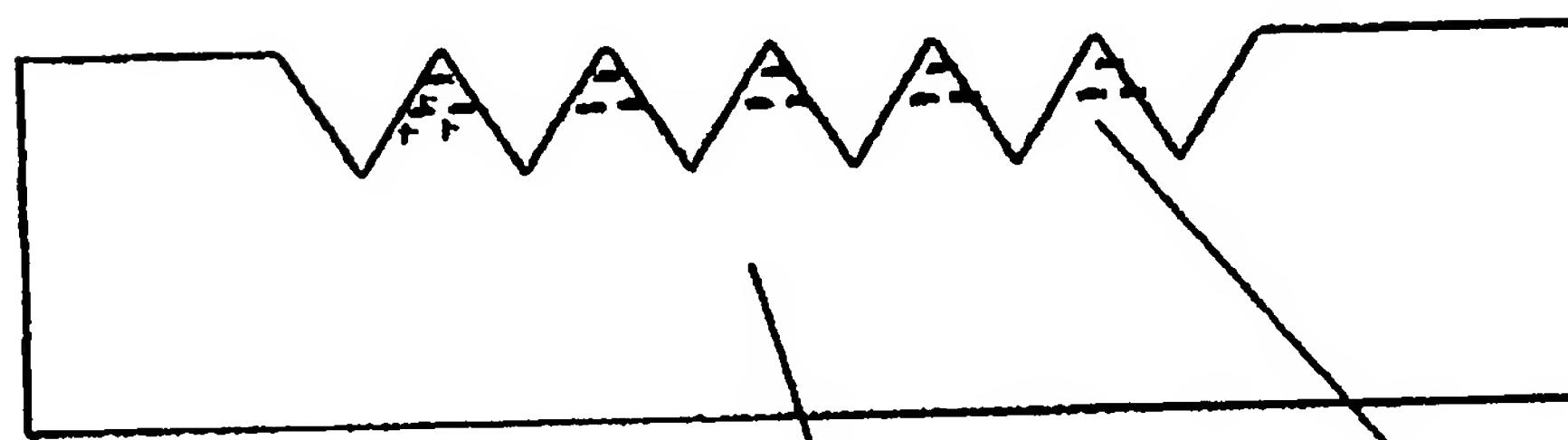
2005-05-12

Photo: Werner Koenig

Fig 20



9



25

11

9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 Mai 03 18:51 Nr 007 S

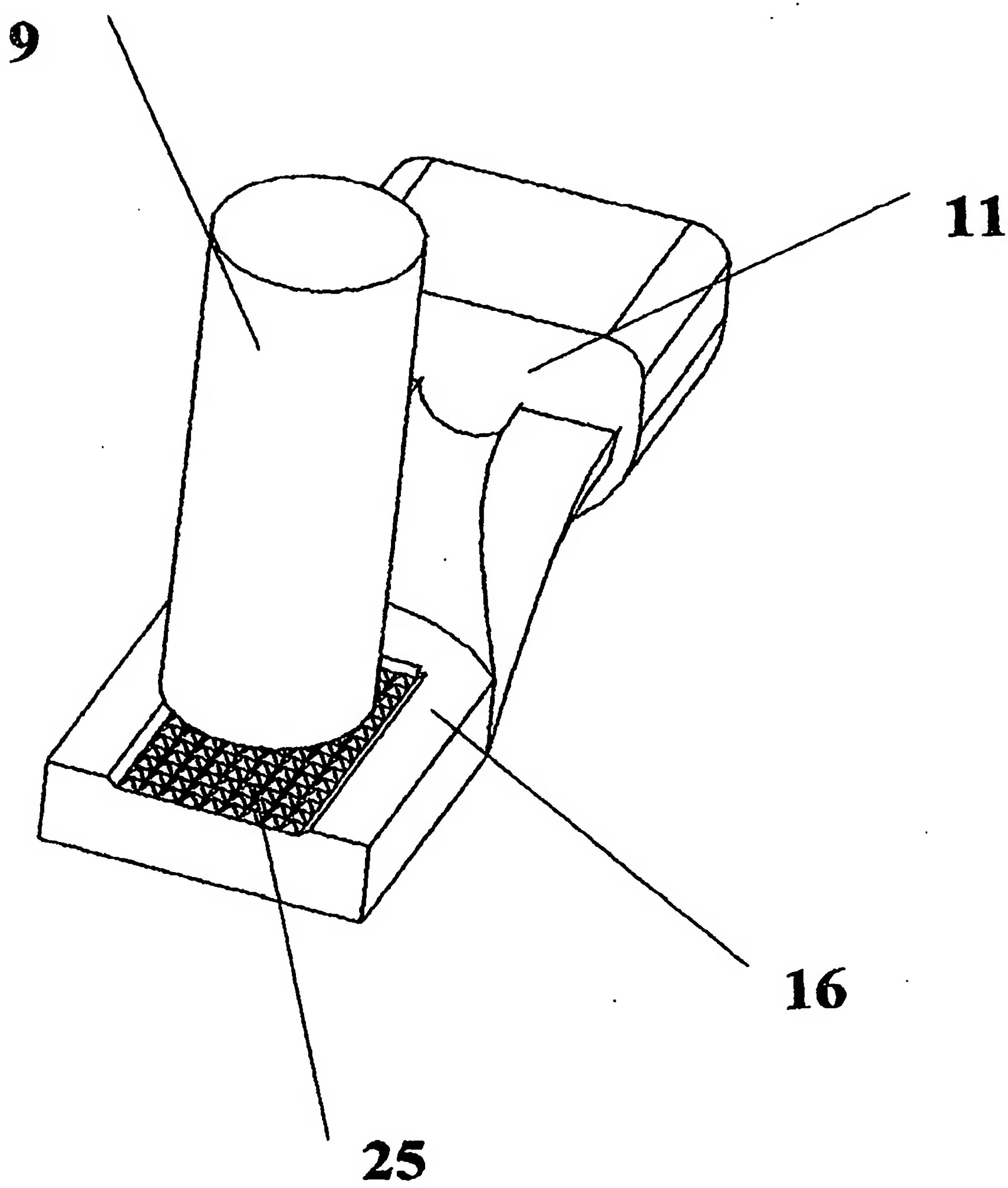
46 040 932640

THE LITERATURE OF THE BIBLE

70.3 + 0.5 = 12

Digitized by K. G. S.

Fig 21



Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

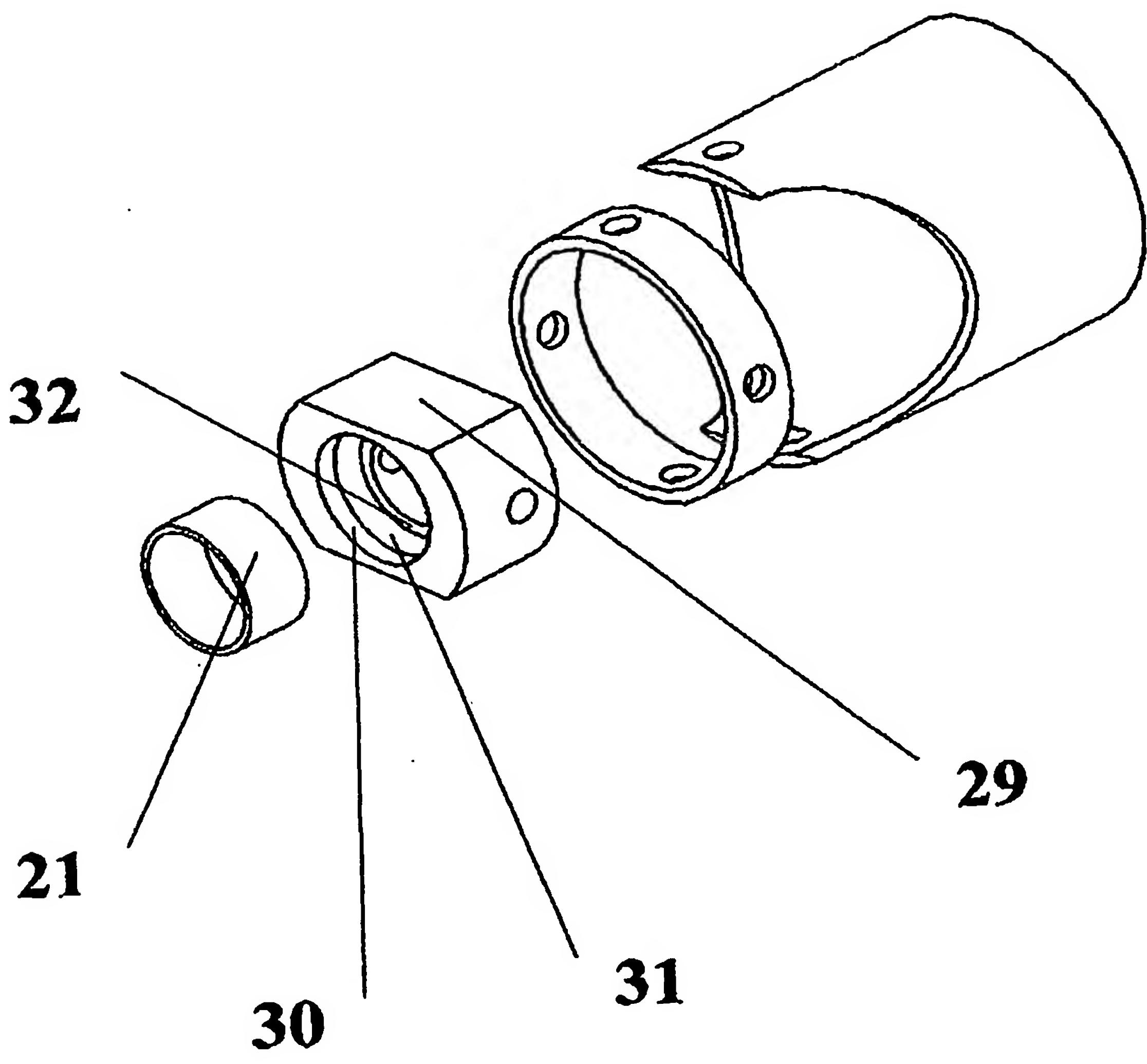
46 040 932640

Int. J. Environ. Res. Public Health 2019, 16, 3313

2013-05-12

132 *Journal of Health Politics*

Fig 22

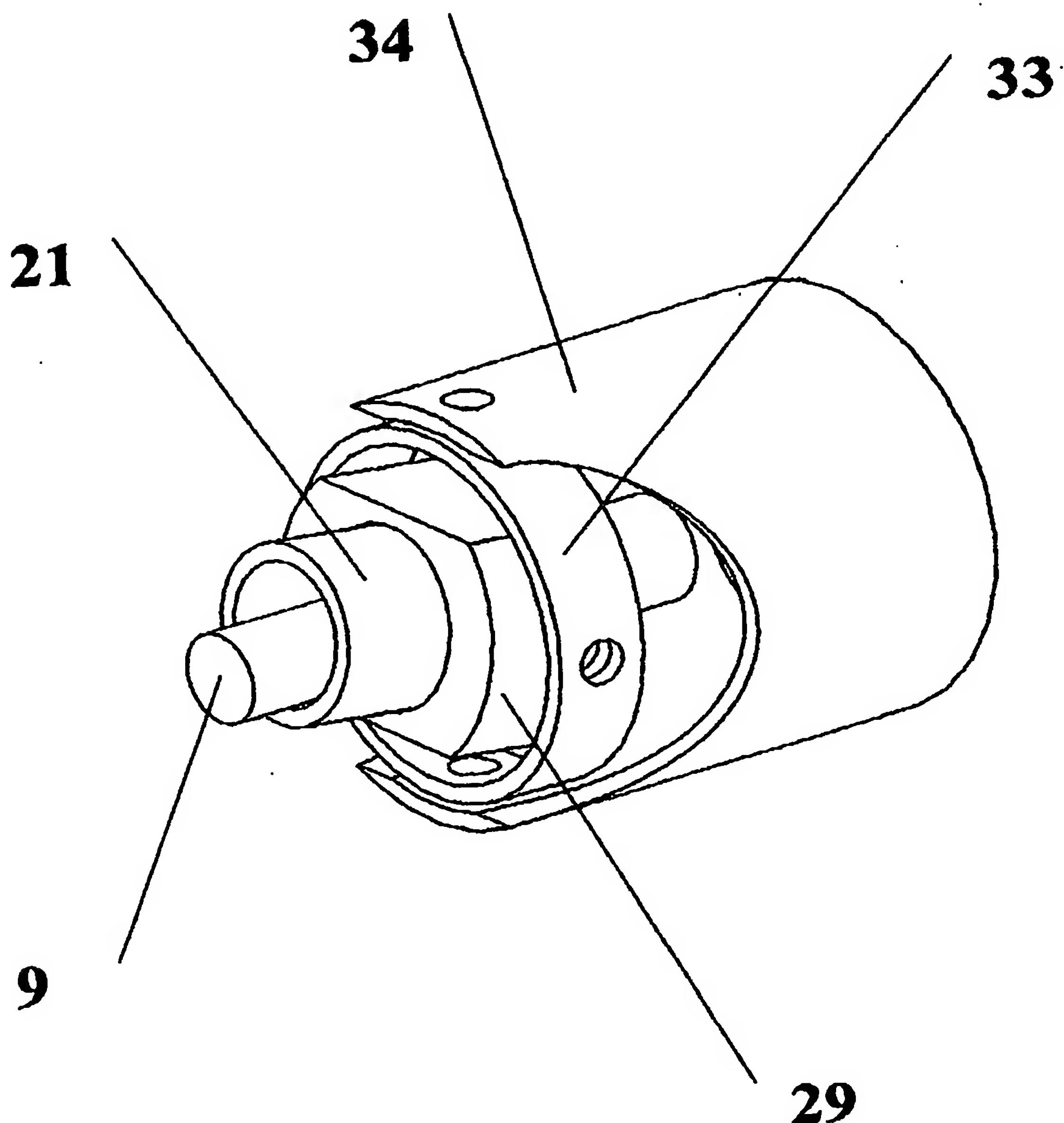


Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

Int 120000
2000-05-12
Fig. 23

Fig 23



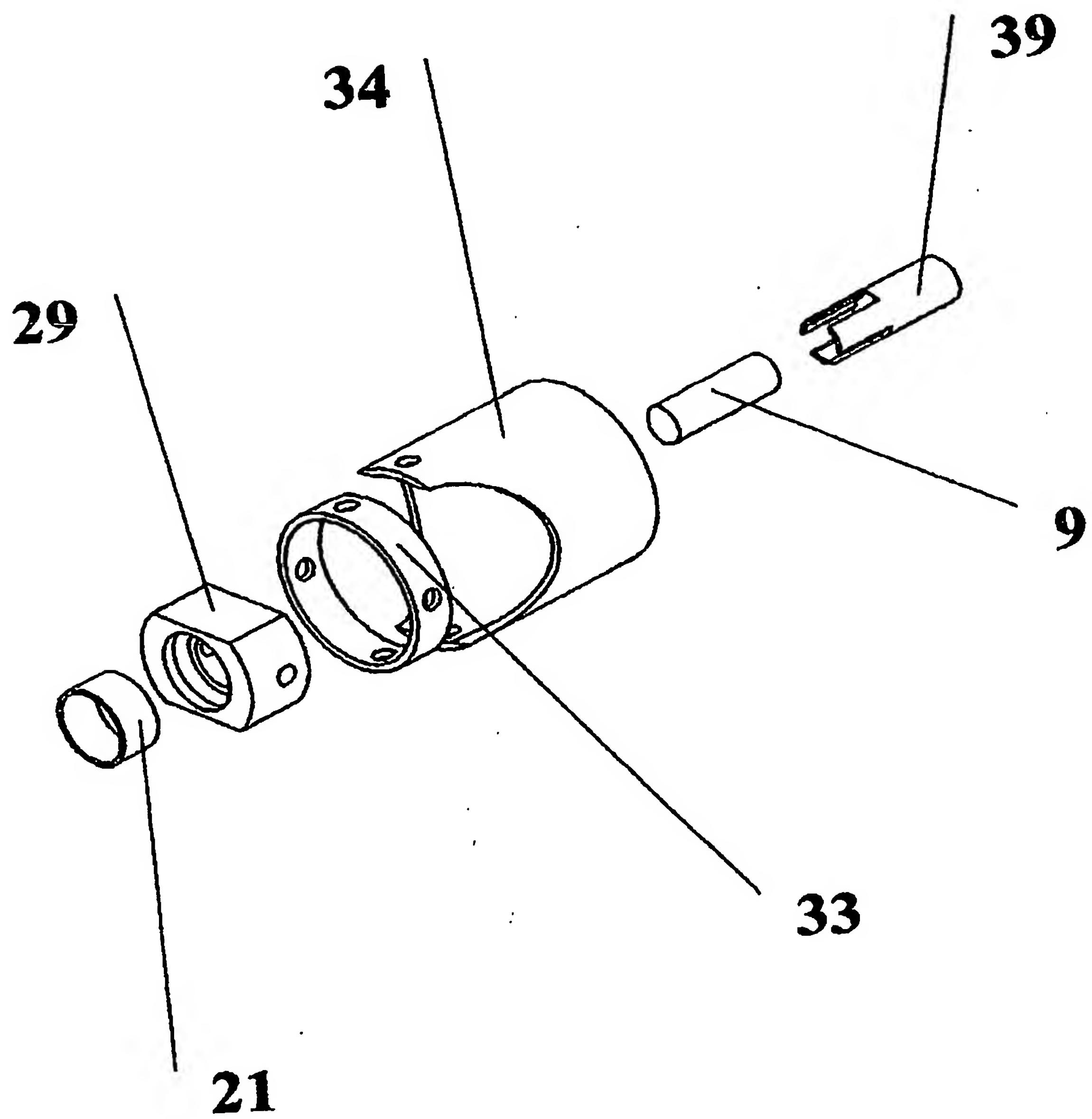
1
2
3
4
5
6
7
8
9

ENTDECKUNG

7503-007 12

12 May 03 18:51 Nr 007 5

Fig 24



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
7010
7011
7012
7013
7014
7015
7016
7017
7018
7019
7020
7021
7022
7023
7024
7025
7026
7027
7028
7029
7030
7031
7032
7033
7034
7035
7036
7037
7038
7039
7040
7041
7042
7043
7044
7045
7046
7047
7048
7049
7050
7051
7052
7053
7054
7055
7056
7057
7058
7059
7060
7061
7062
7063
7064
7065
7066
7067
7068
7069
7070
7071
7072
7073
7074
7075
7076
7077
7078
7079
7080
7081
7082
7083
7084
7085
7086
7087
7088
7089
7090
7091
7092
7093
7094
7095
7096
7097
7098
7099
70100
70101
70102
70103
70104
70105
70106
70107
70108
70109
70110
70111
70112
70113
70114
70115
70116
70117
70118
70119
70120
70121
70122
70123
70124
70125
70126
70127
70128
70129
70130
70131
70132
70133
70134
70135
70136
70137
70138
70139
70140
70141
70142
70143
70144
70145
70146
70147
70148
70149
70150
70151
70152
70153
70154
70155
70156
70157
70158
70159
70160
70161
70162
70163
70164
70165
70166
70167
70168
70169
70170
70171
70172
70173
70174
70175
70176
70177
70178
70179
70180
70181
70182
70183
70184
70185
70186
70187
70188
70189
70190
70191
70192
70193
70194
70195
70196
70197
70198
70199
70200
70201
70202
70203
70204
70205
70206
70207
70208
70209
70210
70211
70212
70213
70214
70215
70216
70217
70218
70219
70220
70221
70222
70223
70224
70225
70226
70227
70228
70229
70230
70231
70232
70233
70234
70235
70236
70237
70238
70239
70240
70241
70242
70243
70244
70245
70246
70247
70248
70249
70250
70251
70252
70253
70254
70255
70256
70257
70258
70259
70260
70261
70262
70263
70264
70265
70266
70267
70268
70269
70270
70271
70272
70273
70274
70275
70276
70277
70278
70279
70280
70281
70282
70283
70284
70285
70286
70287
70288
70289
70290
70291
70292
70293
70294
70295
70296
70297
70298
70299
70300
70301
70302
70303
70304
70305
70306
70307
70308
70309
70310
70311
70312
70313
70314
70315
70316
70317
70318
70319
70320
70321
70322
70323
70324
70325
70326
70327
70328
70329
70330
70331
70332
70333
70334
70335
70336
70337
70338
70339
70340
70341
70342
70343
70344
70345
70346
70347
70348
70349
70350
70351
70352
70353
70354
70355
70356
70357
70358
70359
70360
70361
70362
70363
70364
70365
70366
70367
70368
70369
70370
70371
70372
70373
70374
70375
70376
70377
70378
70379
70380
70381
70382
70383
70384
70385
70386
70387
70388
70389
70390
70391
70392
70393
70394
70395
70396
70397
70398
70399
70400
70401
70402
70403
70404
70405
70406
70407
70408
70409
70410
70411
70412
70413
70414
70415
70416
70417
70418
70419
70420
70421
70422
70423
70424
70425
70426
70427
70428
70429
70430
70431
70432
70433
70434
70435
70436
70437
70438
70439
70440
70441
70442
70443
70444
70445
70446
70447
70448
70449
70450
70451
70452
70453
70454
70455
70456
70457
70458
70459
70460
70461
70462
70463
70464
70465
70466
70467
70468
70469
70470
70471
70472
70473
70474
70475
70476
70477
70478
70479
70480
70481
70482
70483
70484
70485
70486
70487
70488
70489
70490
70491
70492
70493
70494
70495
70496
70497
70498
70499
70500
70501
70502
70503
70504
70505
70506
70507
70508
70509
70510
70511
70512
70513
70514
70515
70516
70517
70518
70519
70520
70521
70522
70523
70524
70525
70526
70527
70528
70529
70530
70531
70532
70533
70534
70535
70536
70537
70538
70539
70540
70541
70542
70543
70544
70545
70546
70547
70548
70549
70550
70551
70552
70553
70554
70555
70556
70557
70558
70559
70560
70561
70562<br

卷之三

• • • • • 31500

Fig 25 A

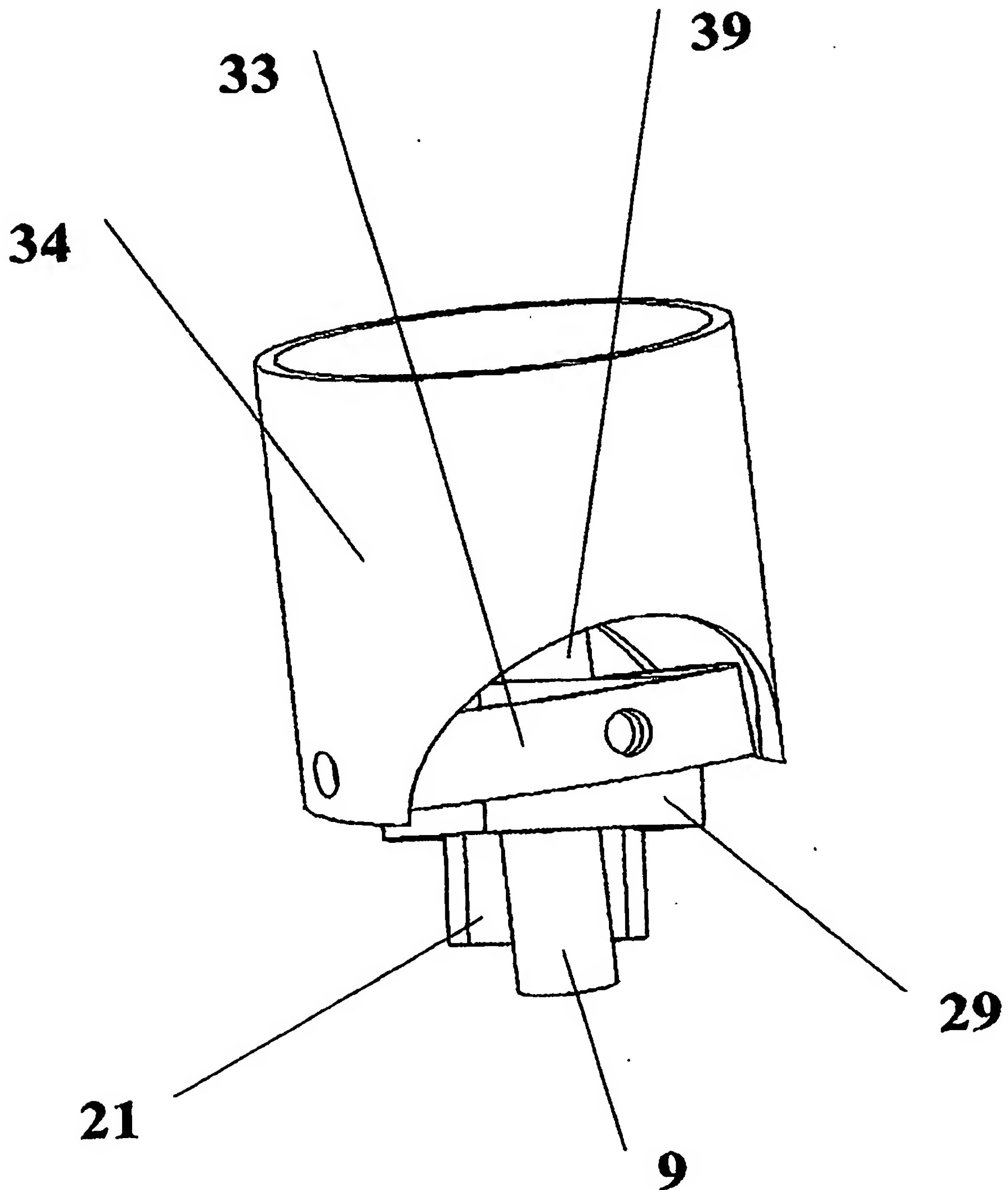


Fig 25 B

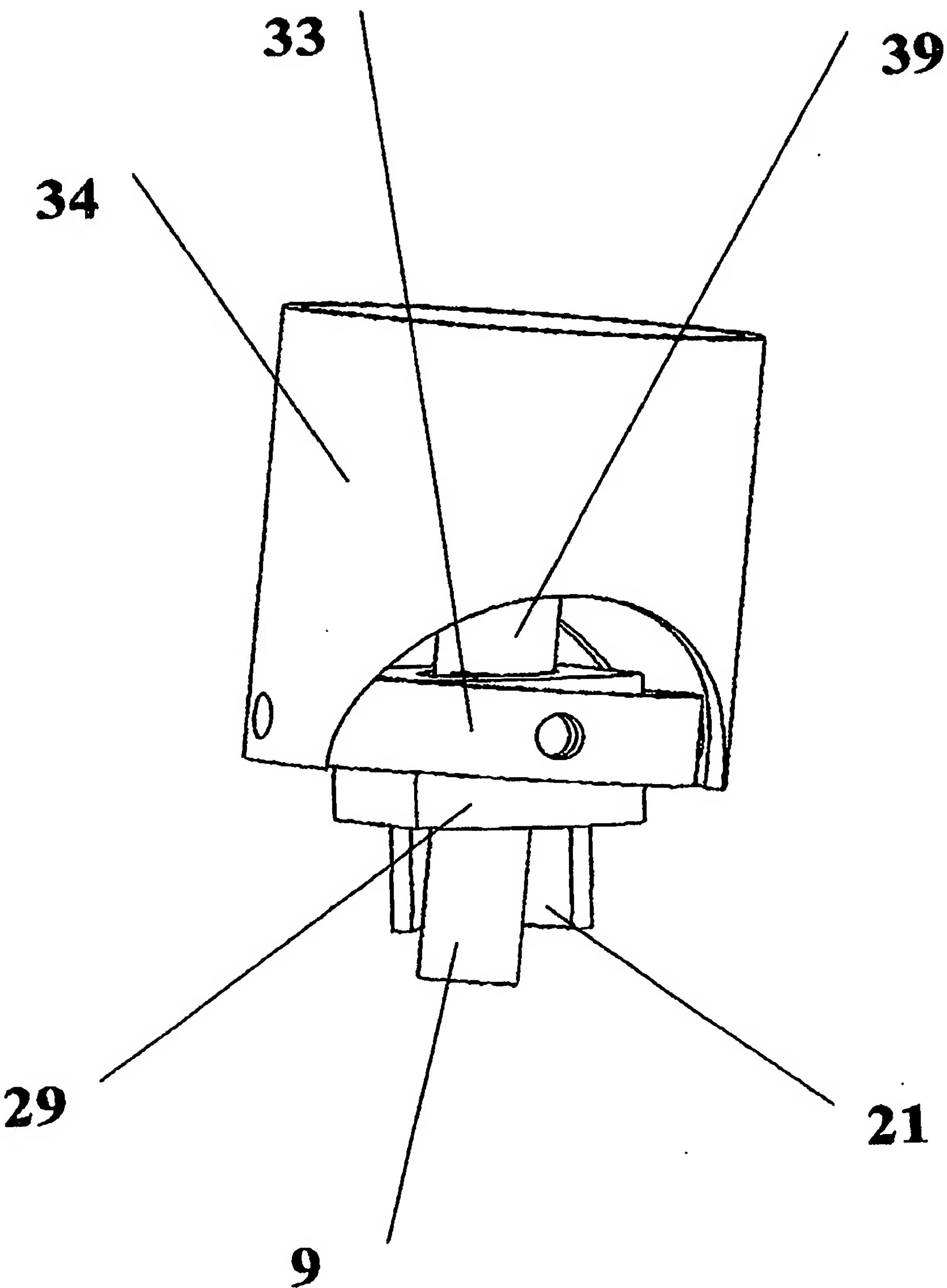
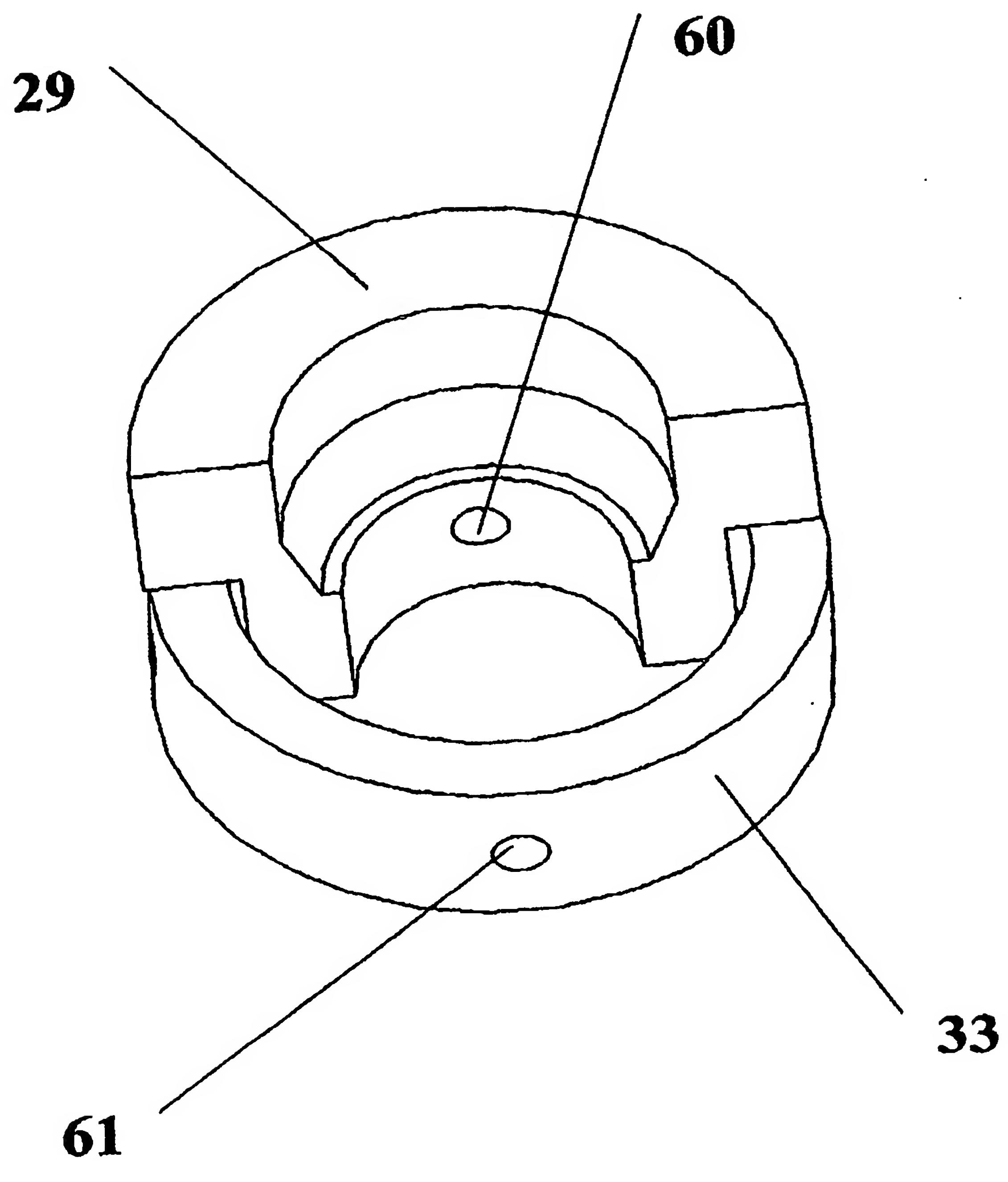


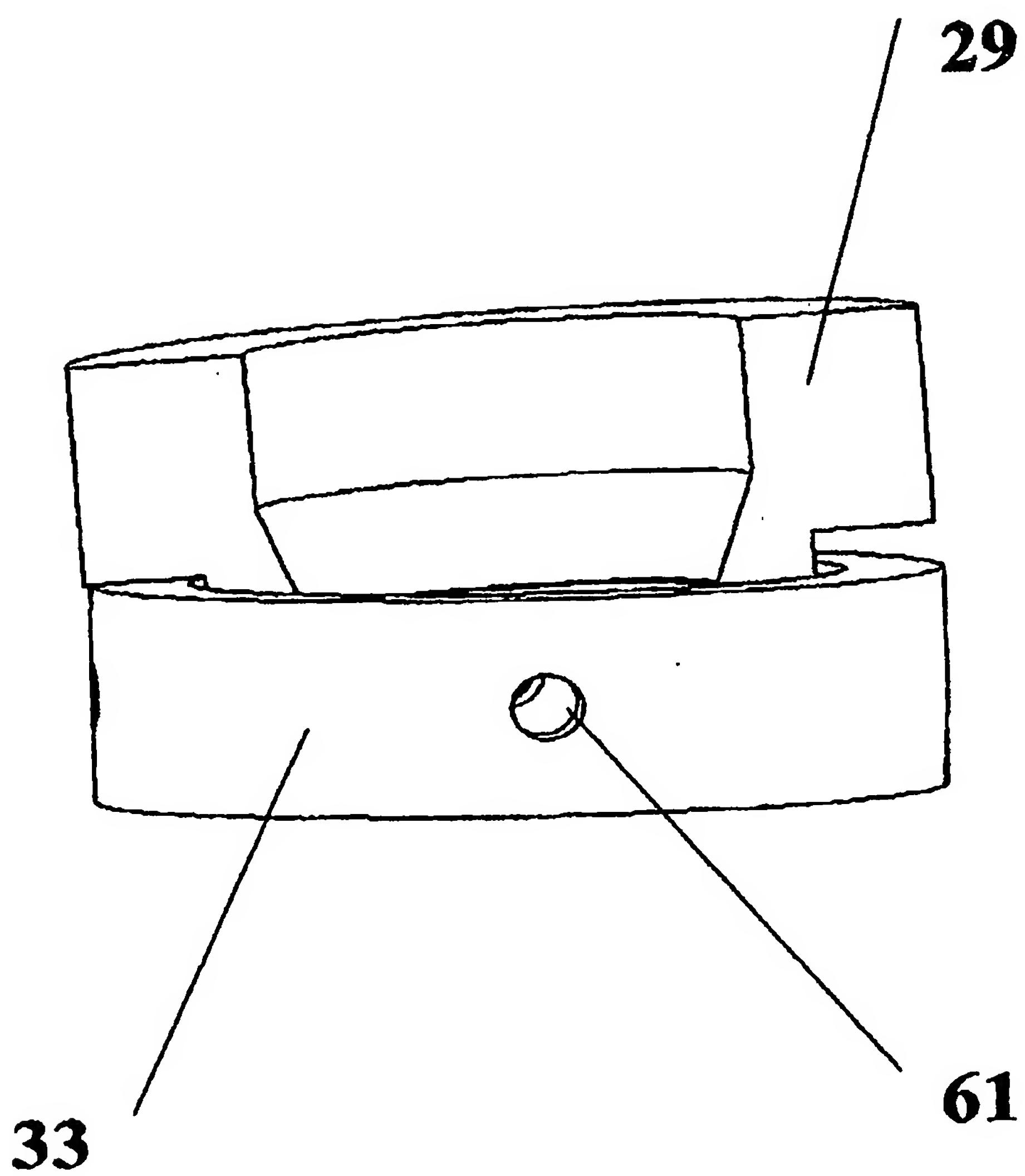
Fig 26 A



Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 Maj 03 18:51 Nr 007 S

Fig 26 B



33
29
61

Fig 26 C

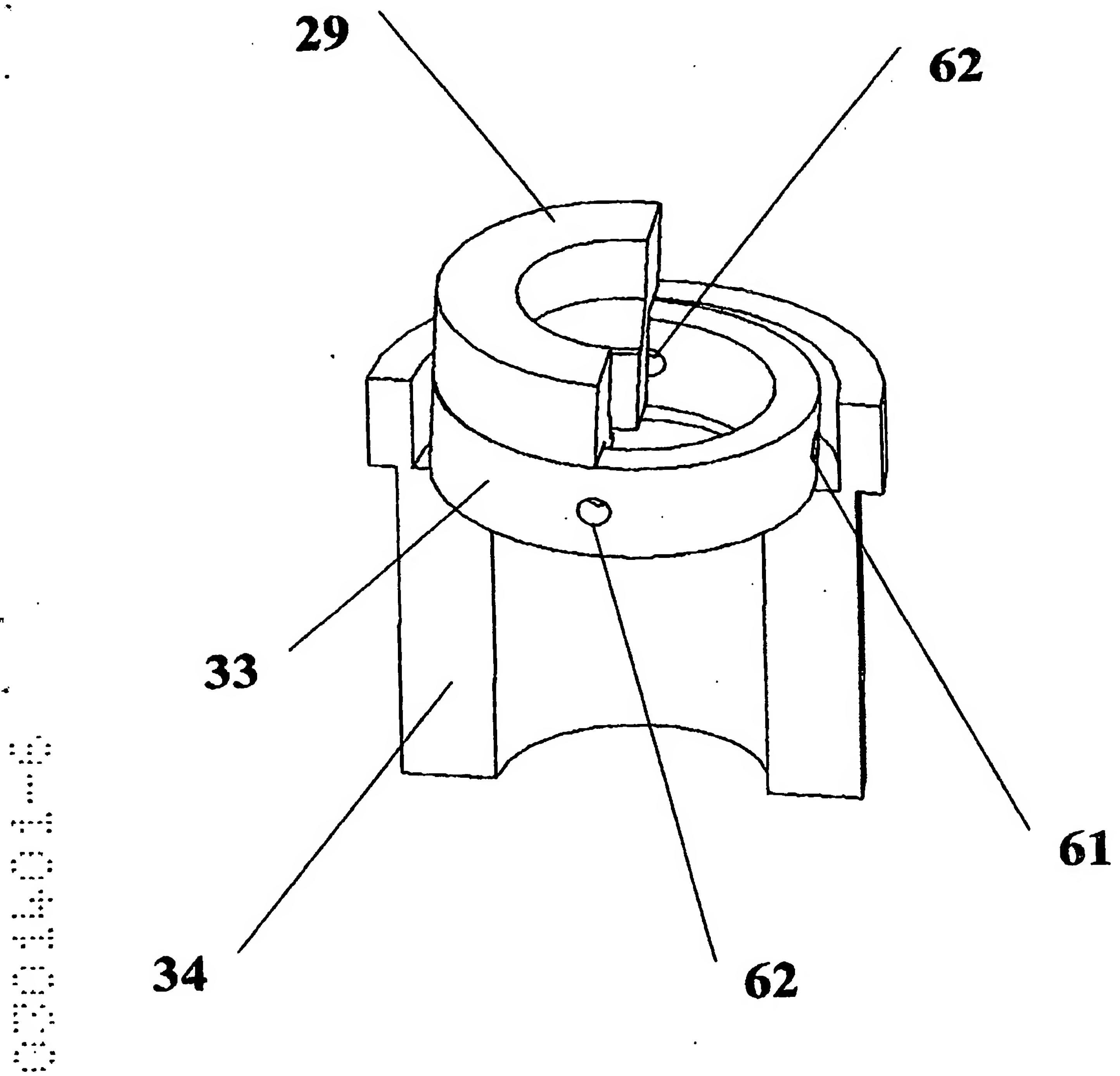


Fig 26 D

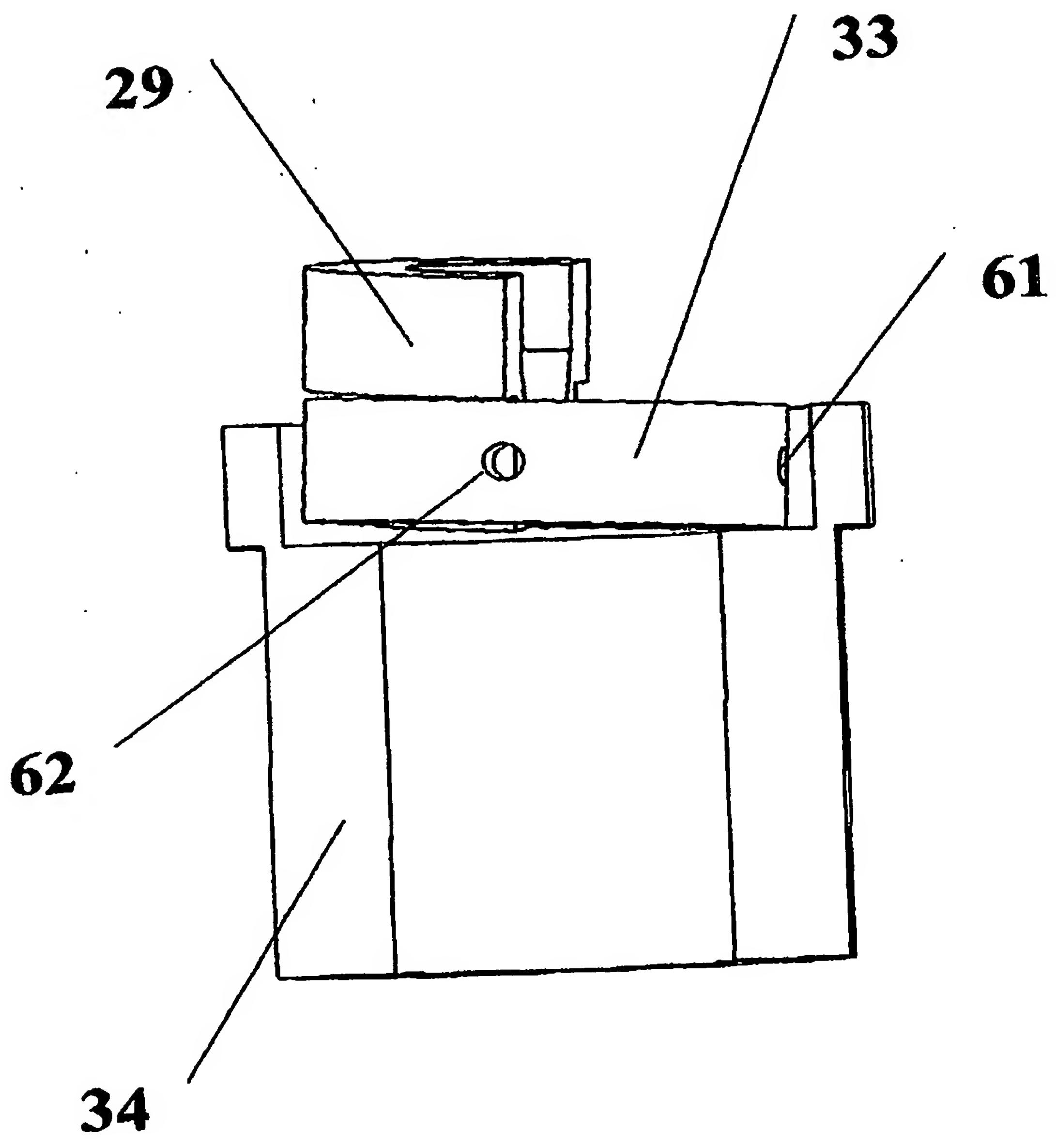
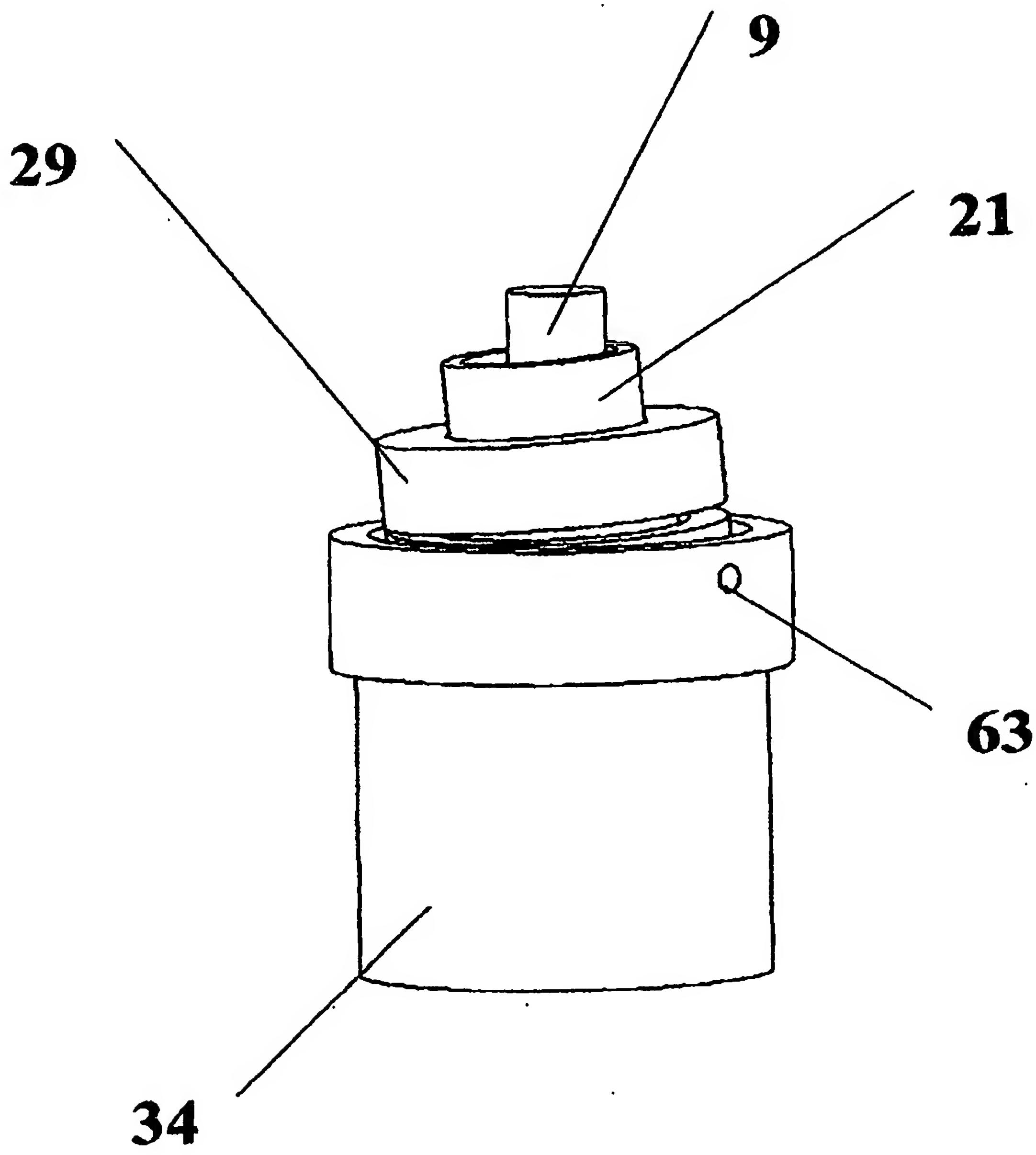


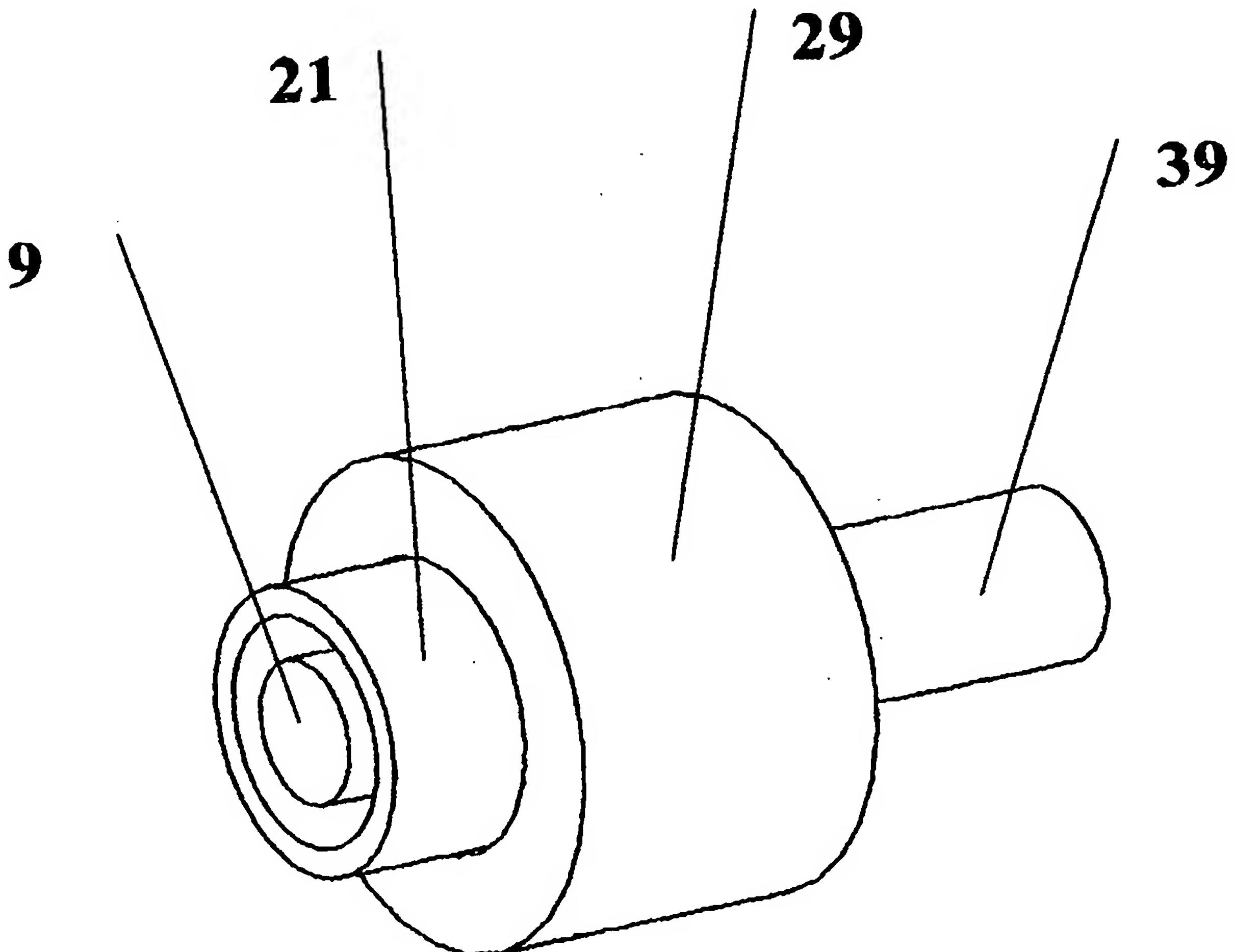
Fig 26 E



Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 Maj 03 18:51 Nr 007 S

Fig 27



12
03
18:51
007 S

Fig 28

BLAUPUNKT
A 12-00-12
12.05.03 18:51

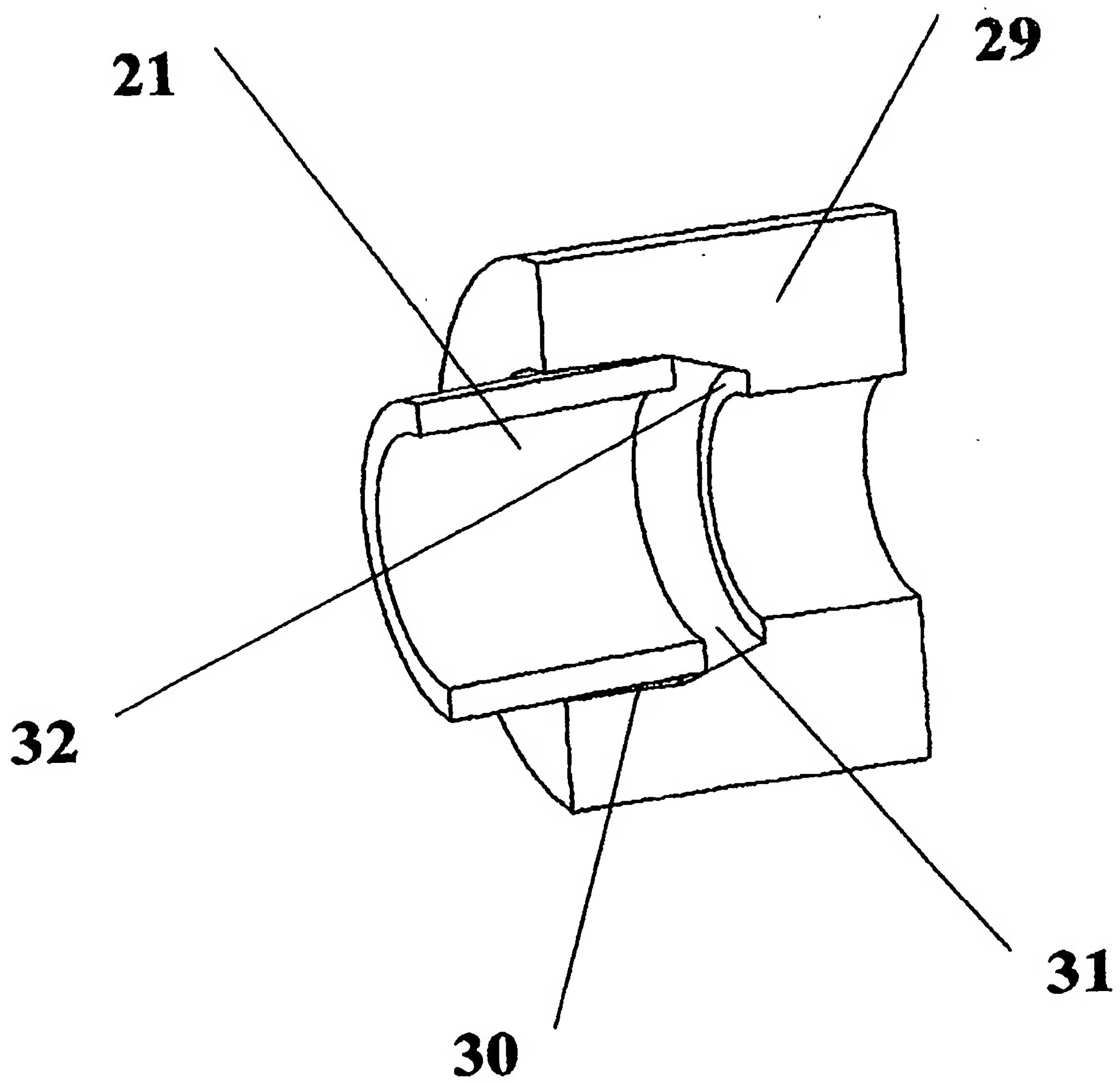


Fig 29

Blatt 12
Zeichnung 1

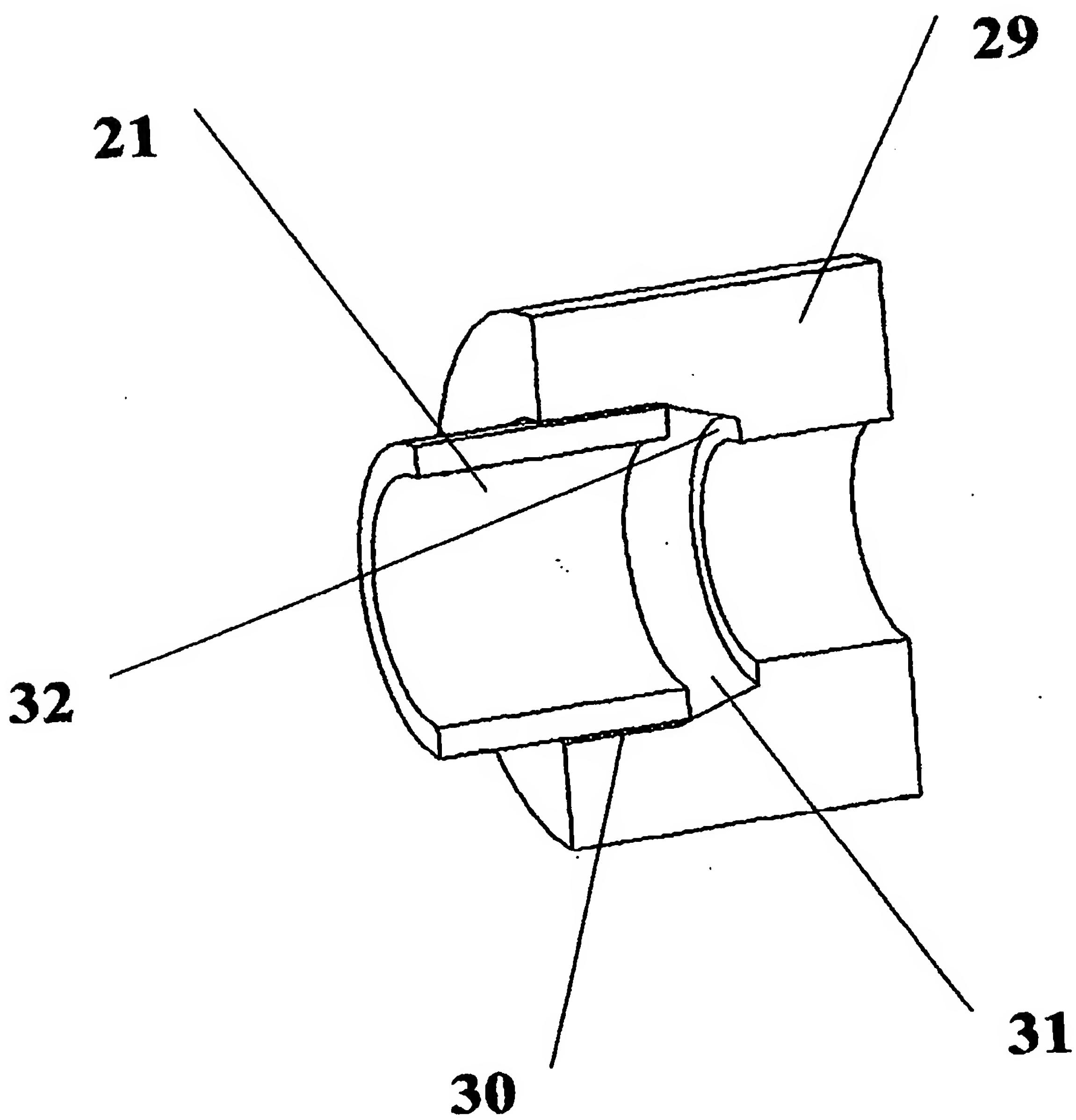


Fig 30

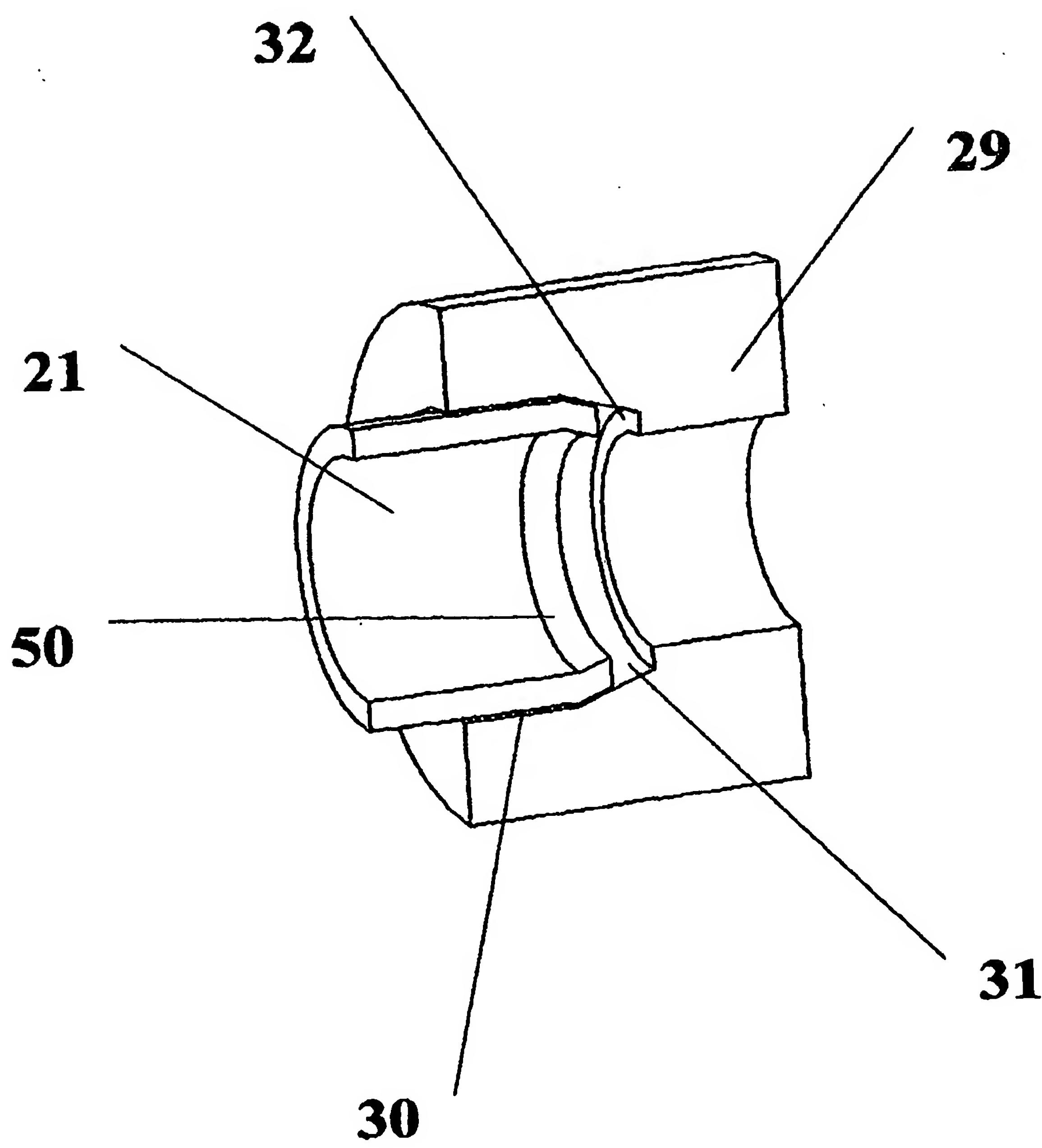
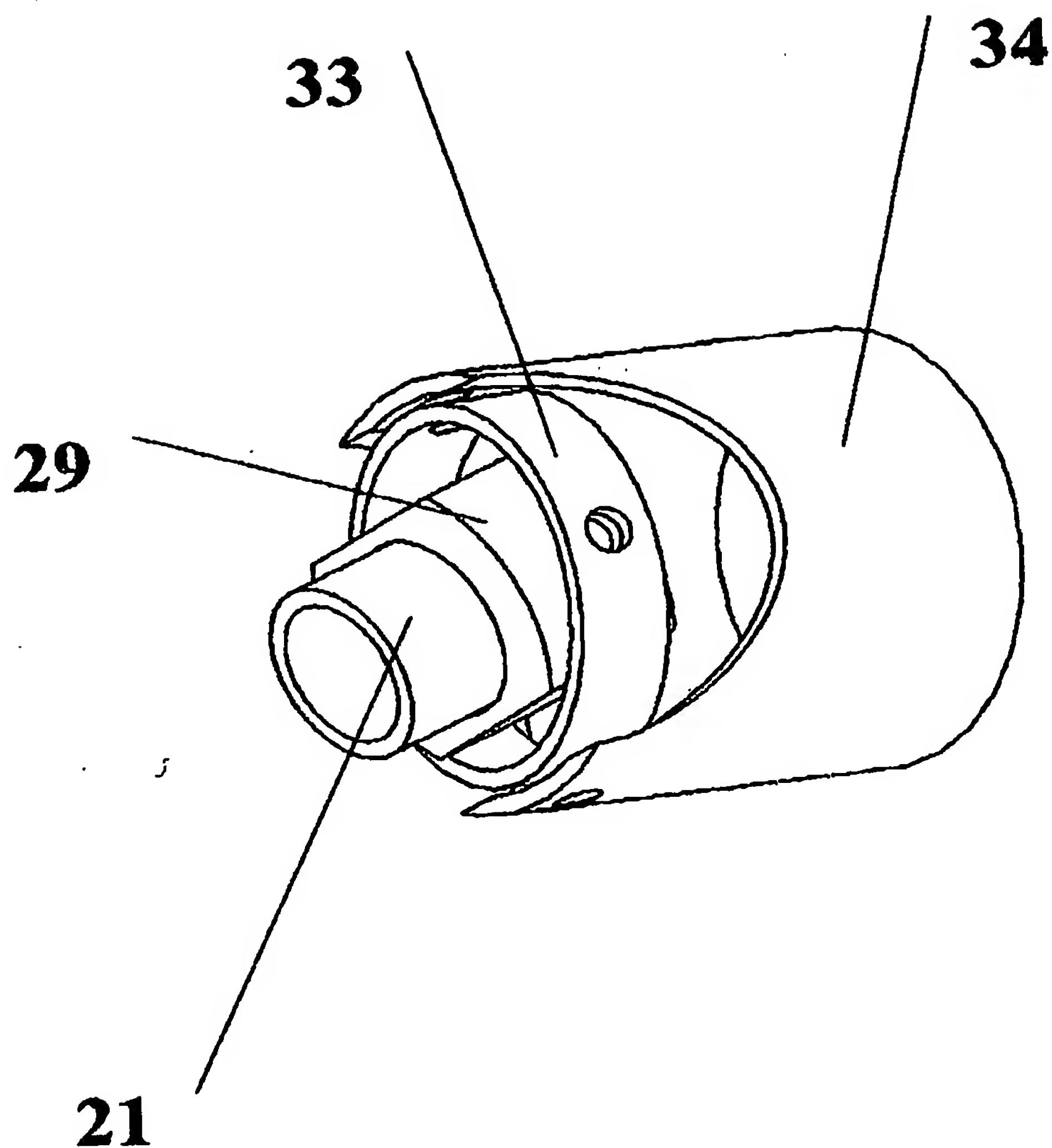


Fig 31

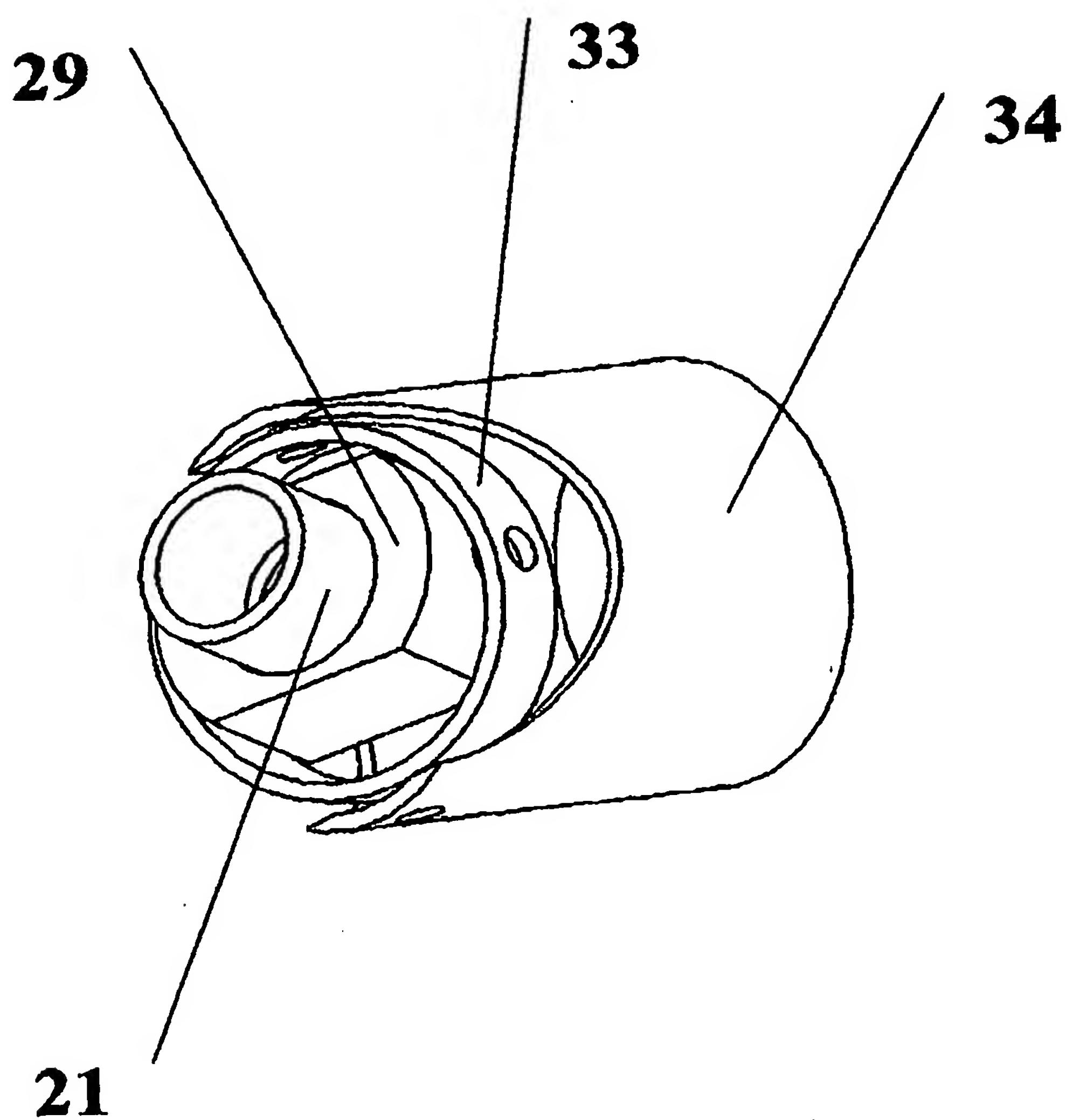


ED 1500

200305121851

007S

Fig 32

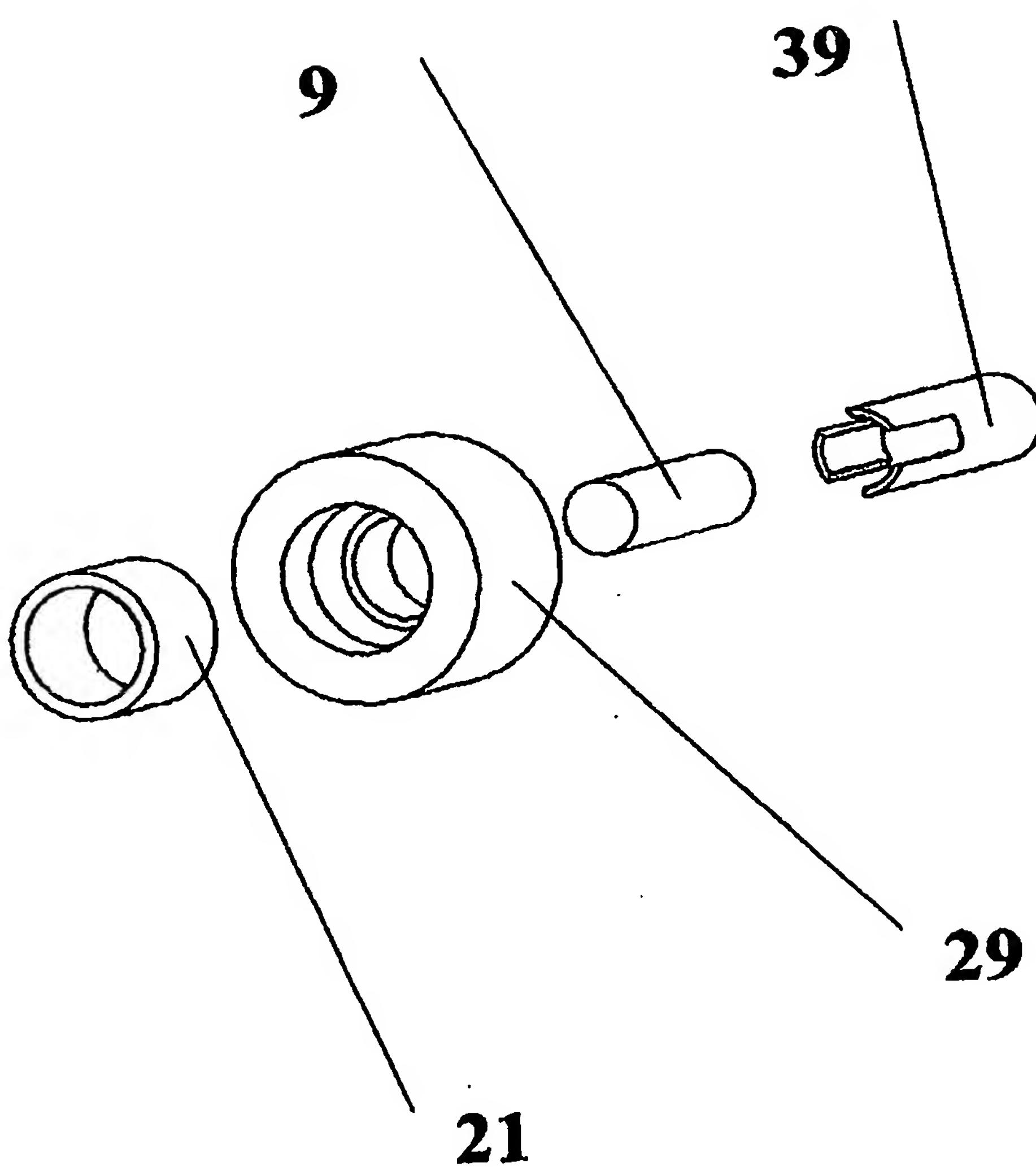


1
2
3
4
5
6
7
8
9

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

Fig 33



12
03
007

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

Fig 34

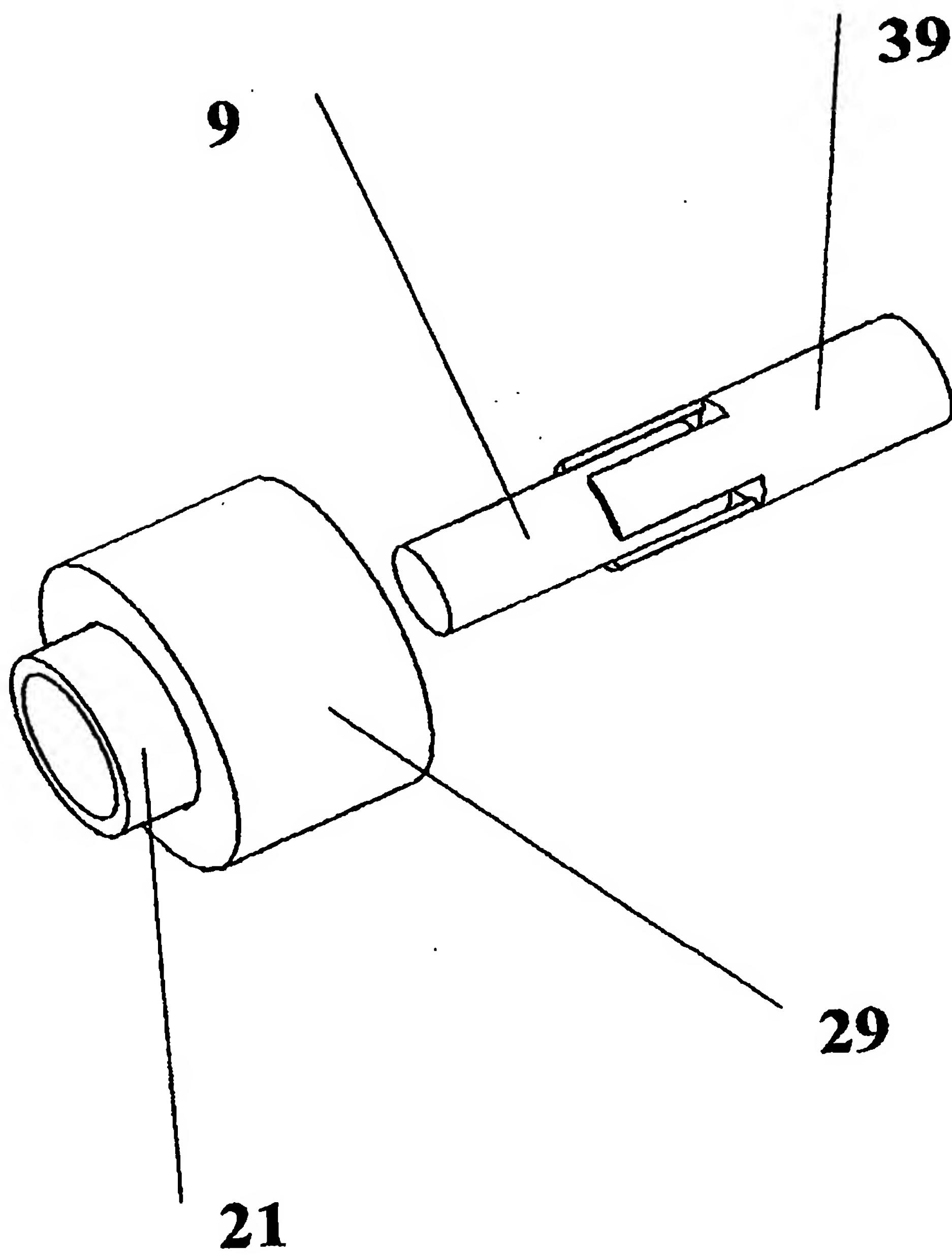


Fig 35

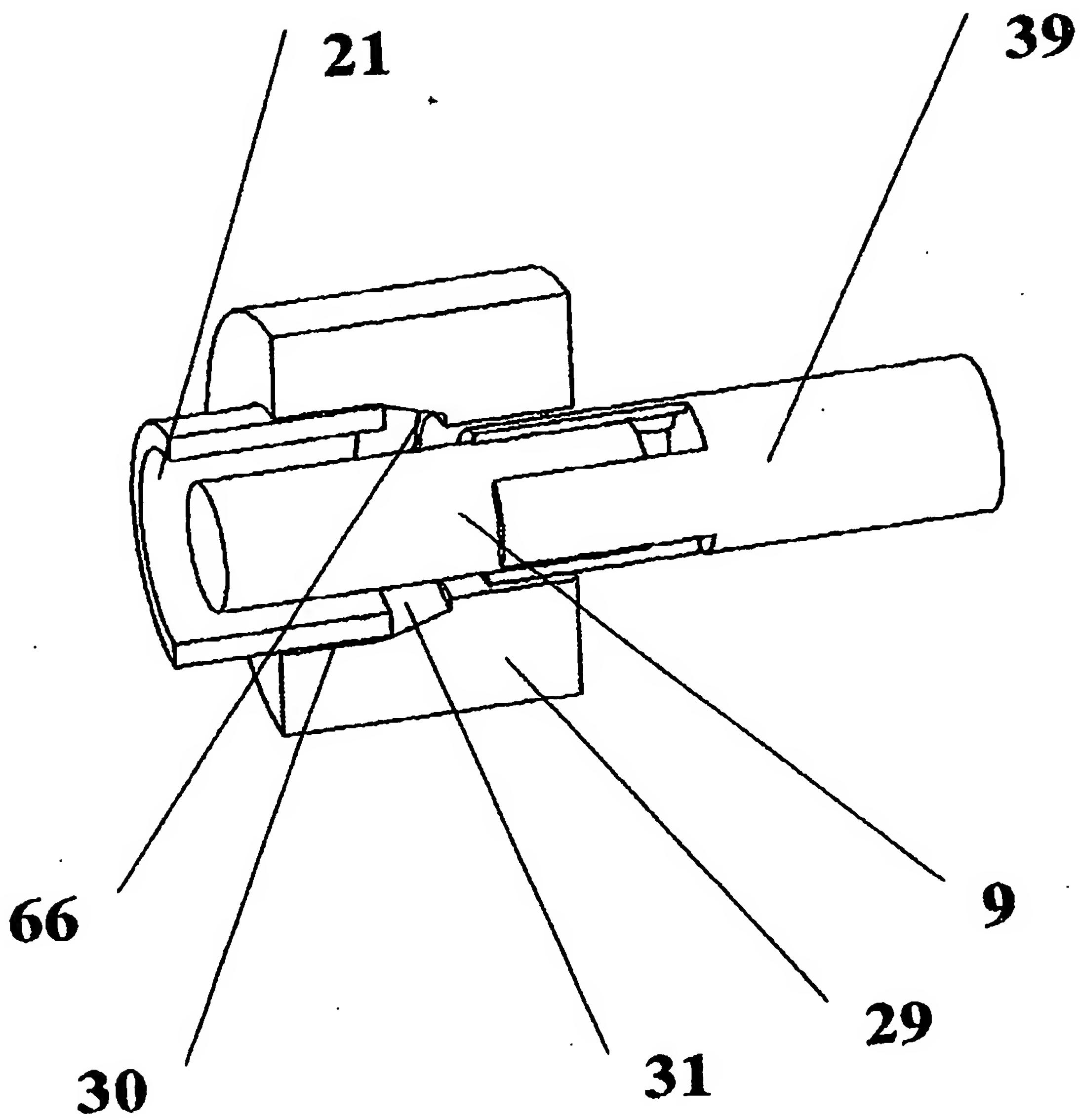
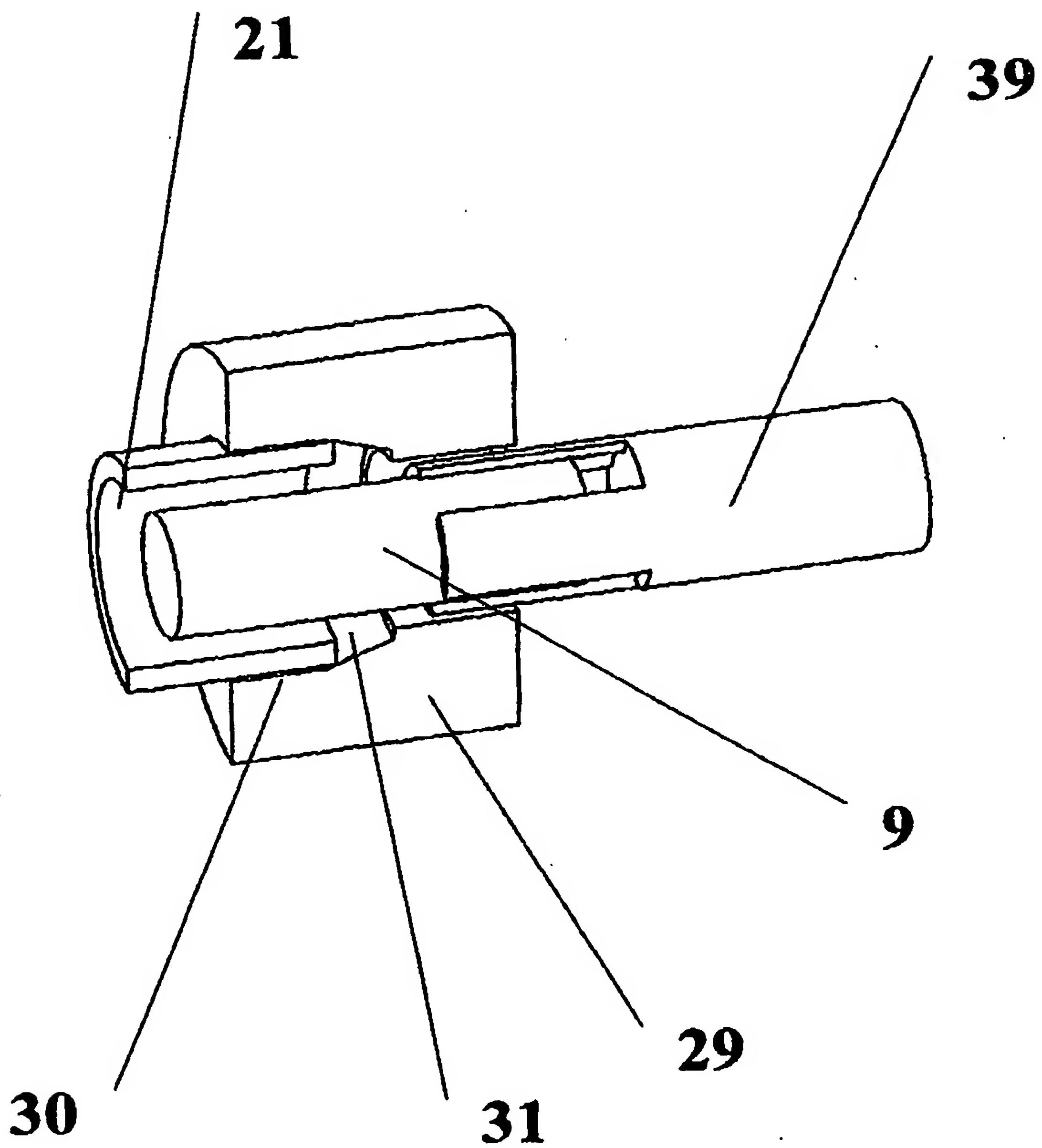


Fig 36 A



Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

Fig 36 B

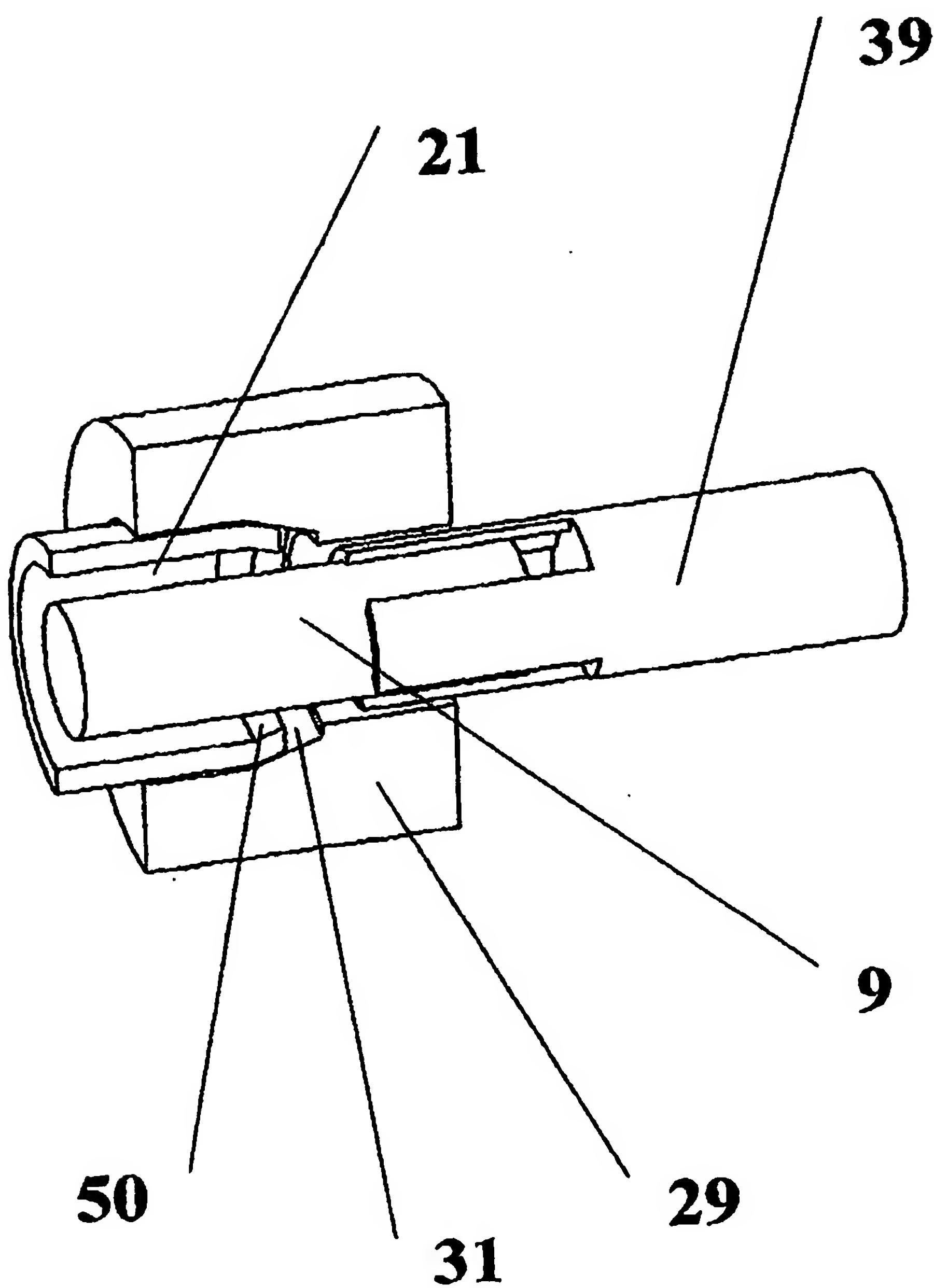


Fig 37

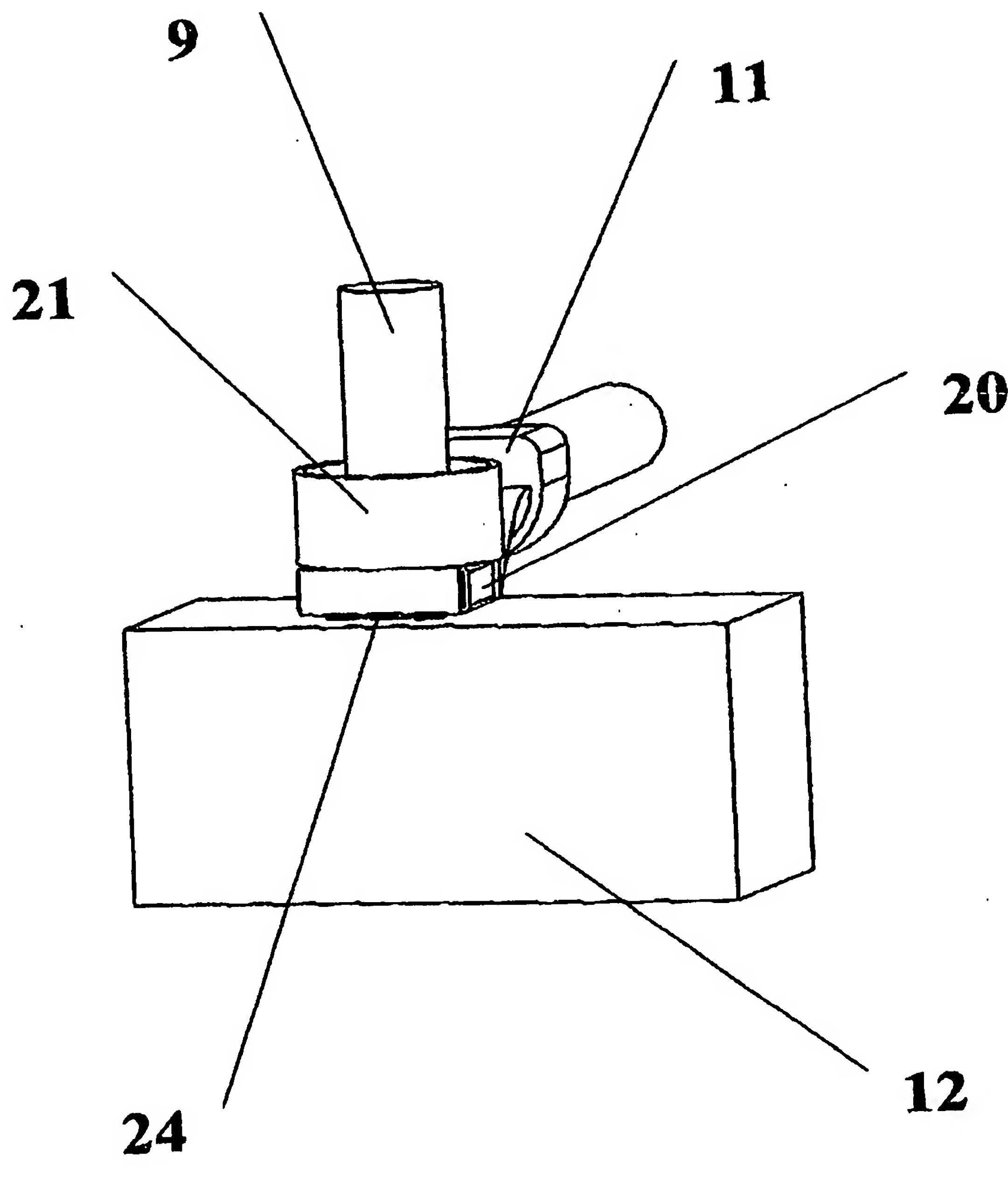
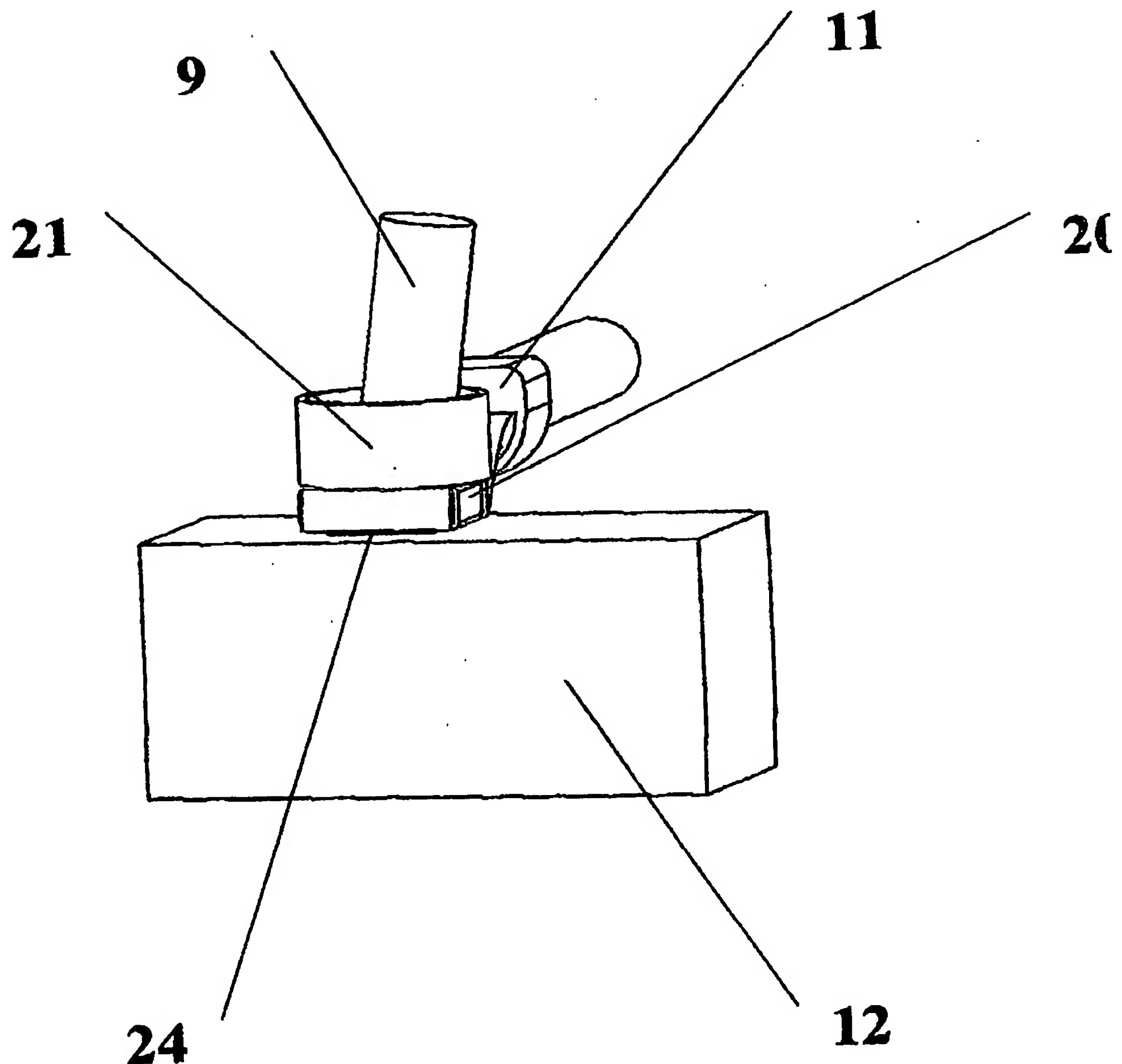


Fig 38



1255

12-1?

Fig 39

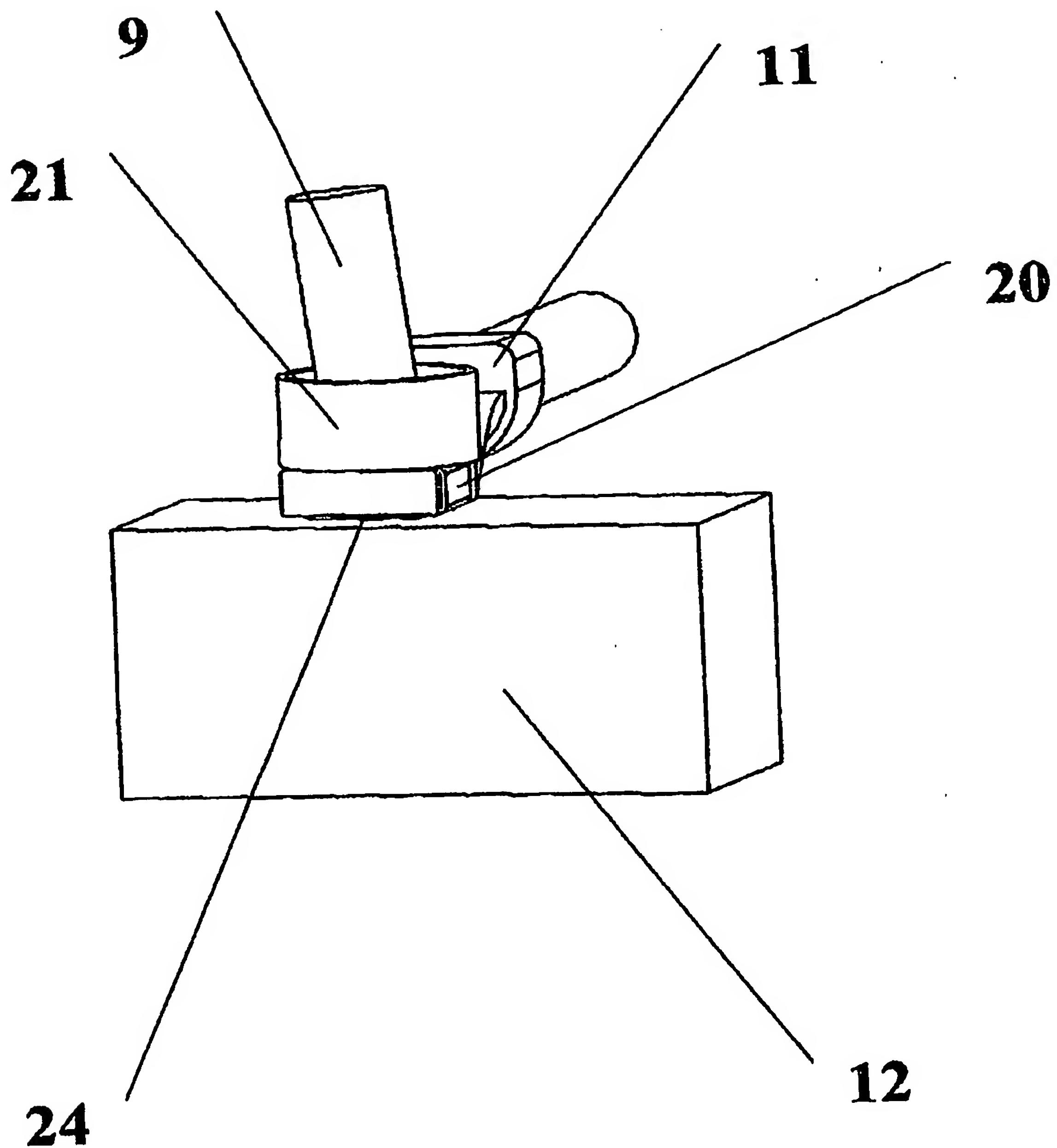
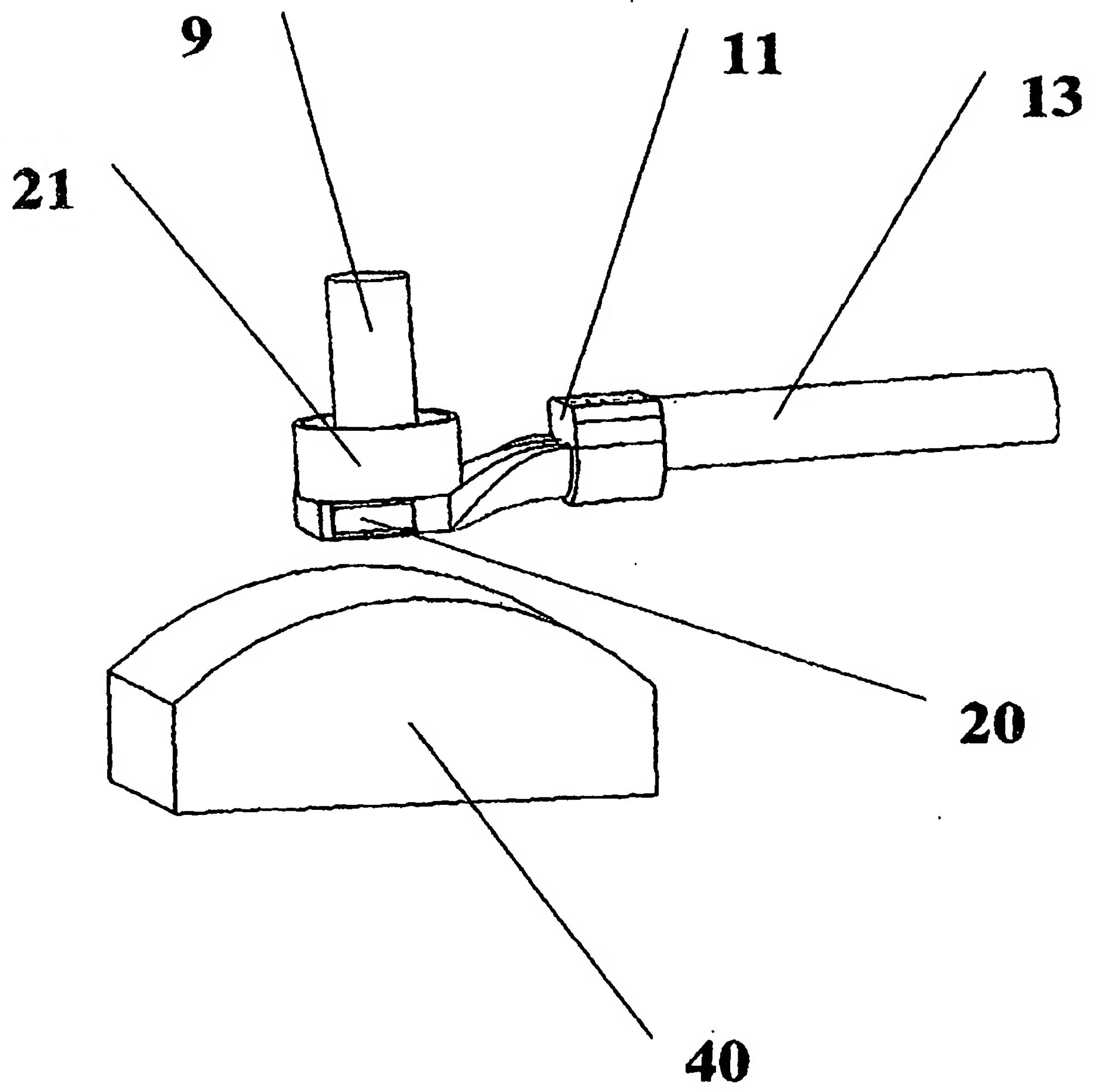


Fig 40

Tel Nr 46-040-932640
46 040 932640

12 May 03 18:51 Nr 007 S

Exhibit 12

Volume 12

Page 12 of 12

Fig 41

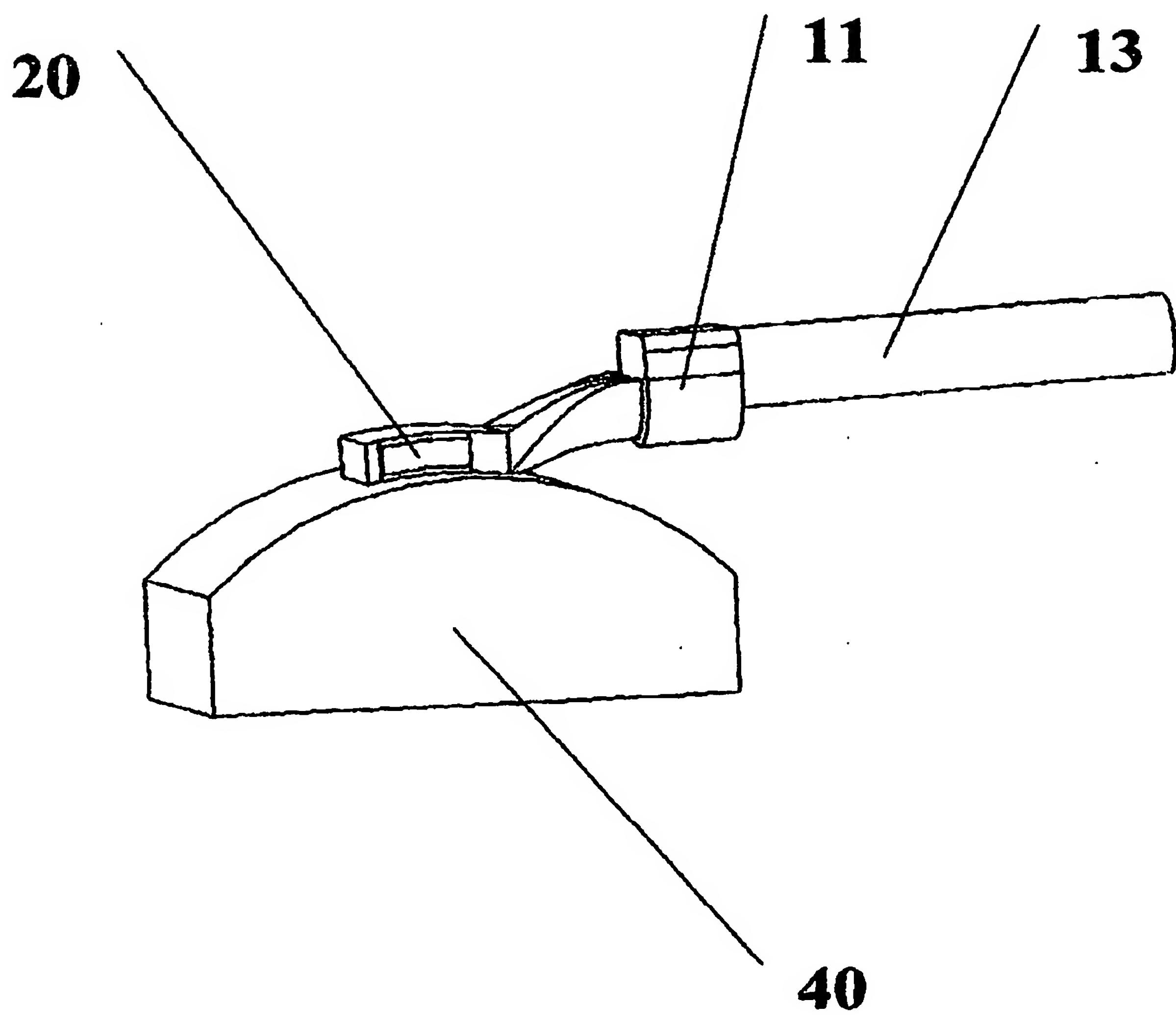


Fig 42

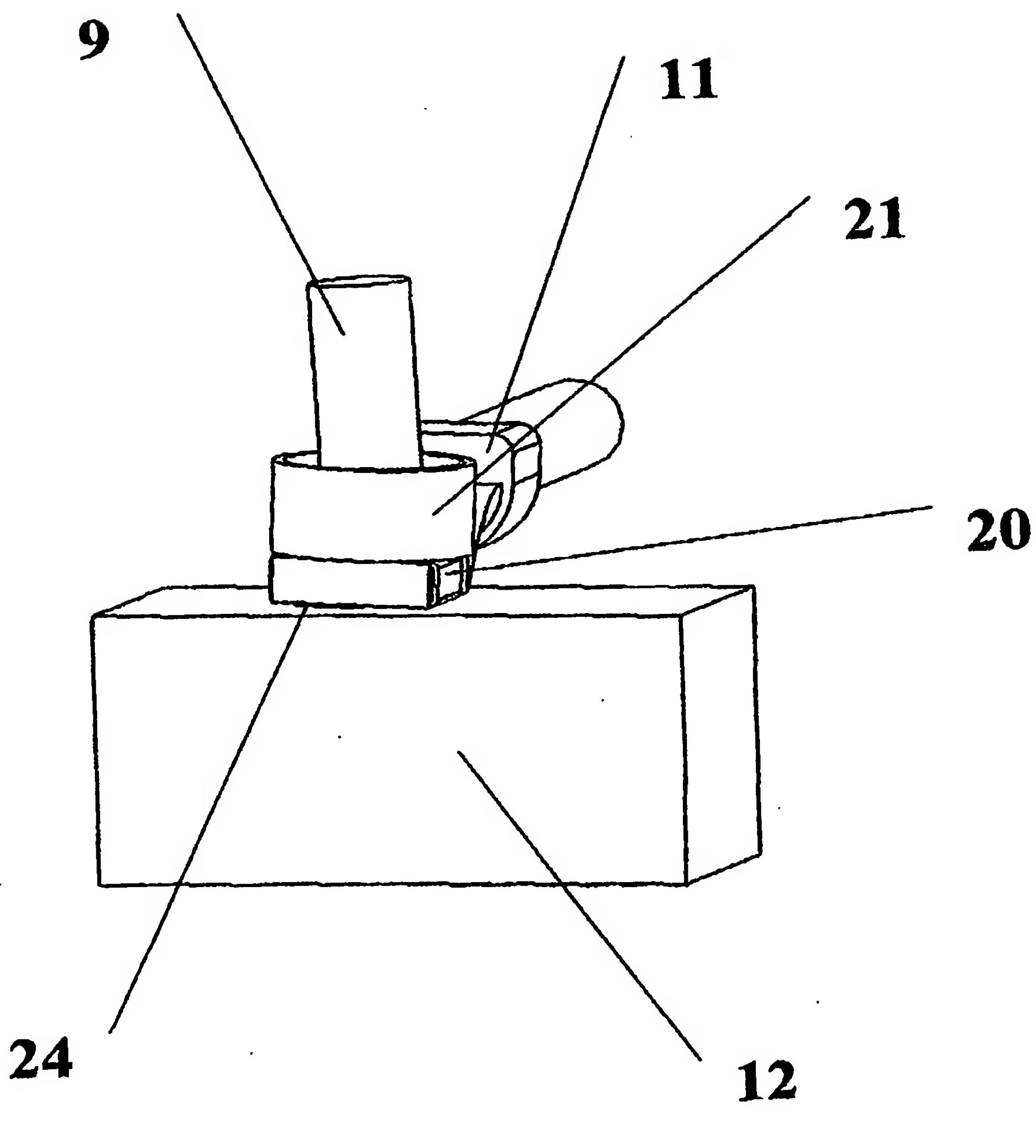
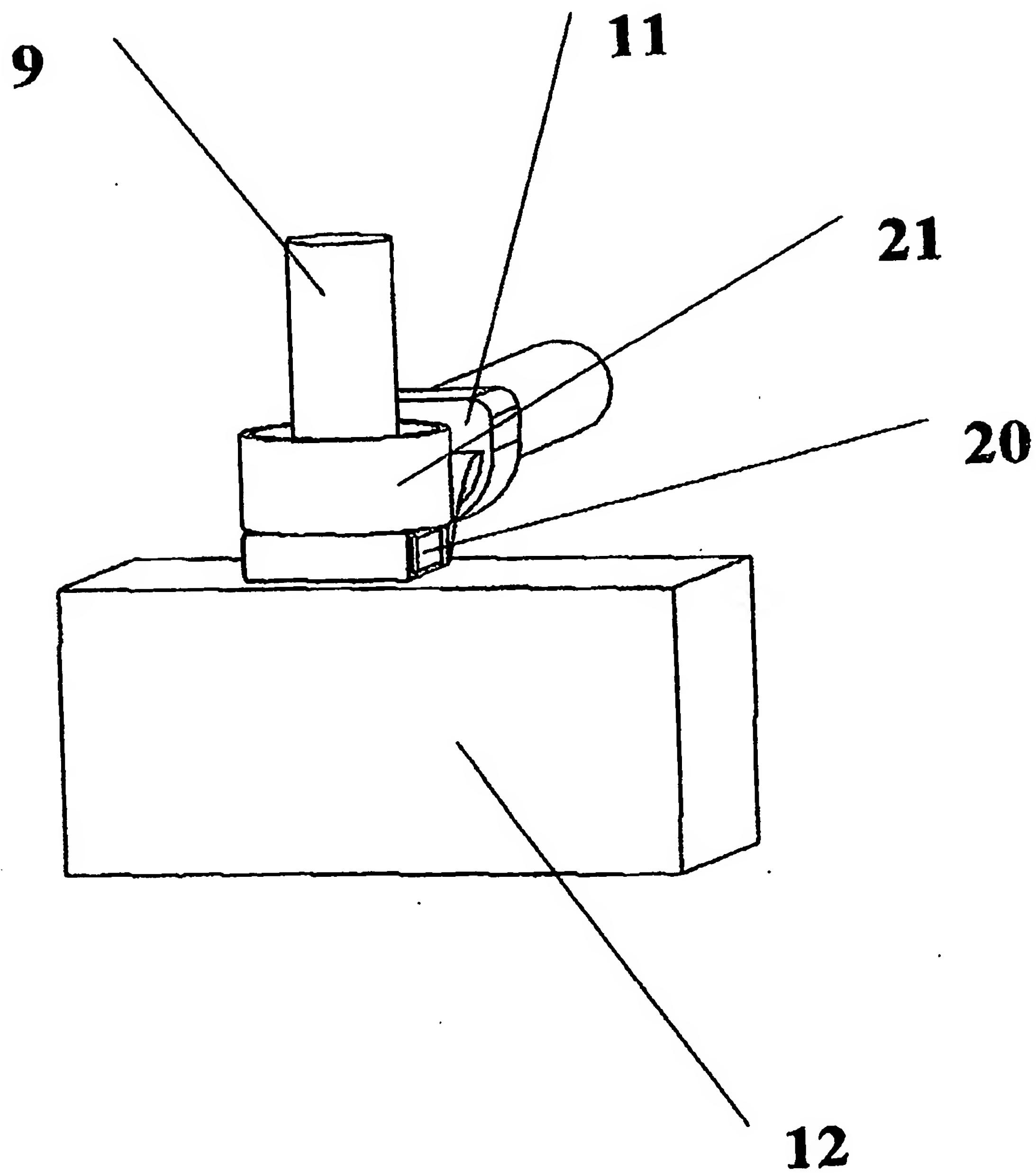


Fig 43



10.05.1966

Fig 44

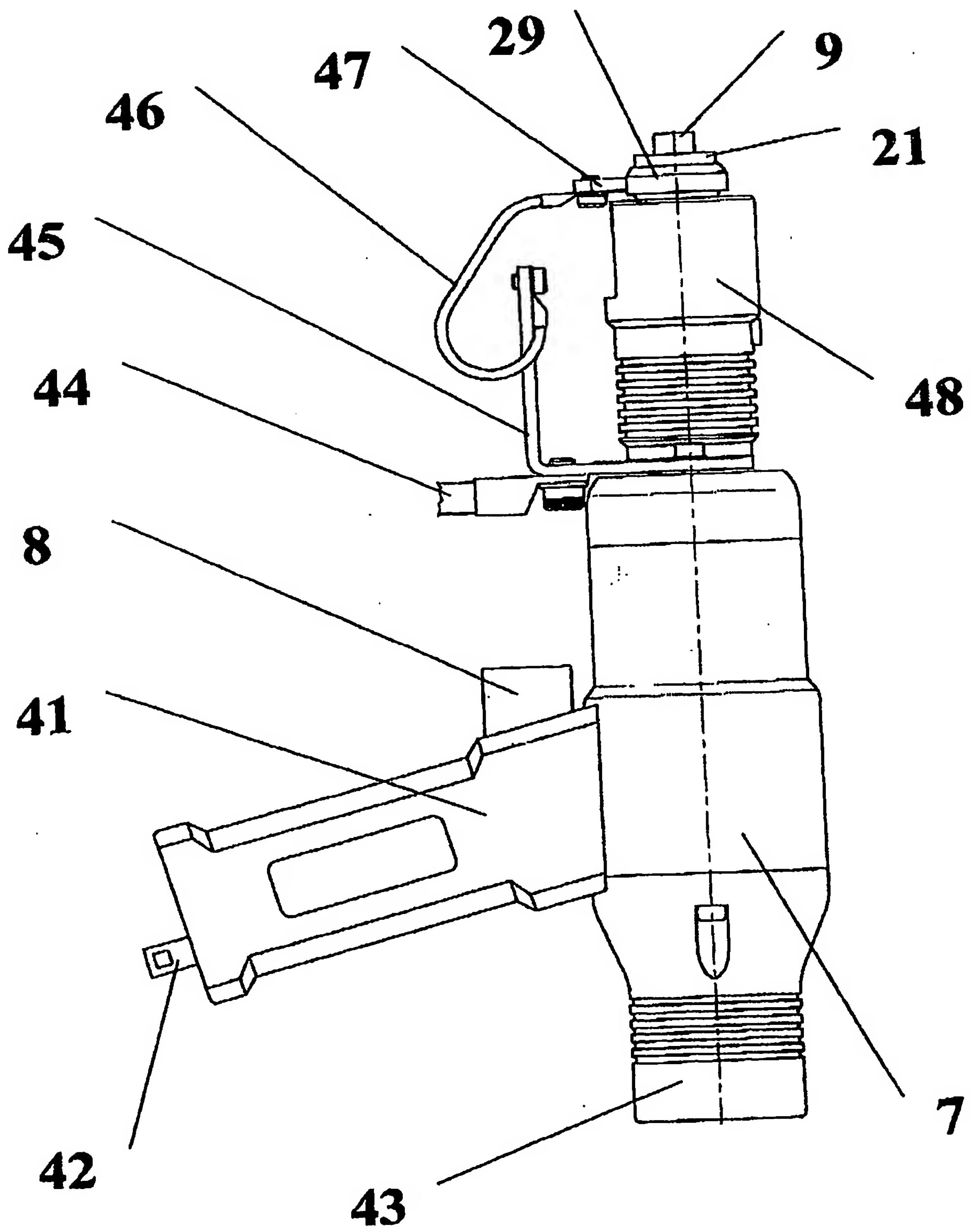


Fig 45

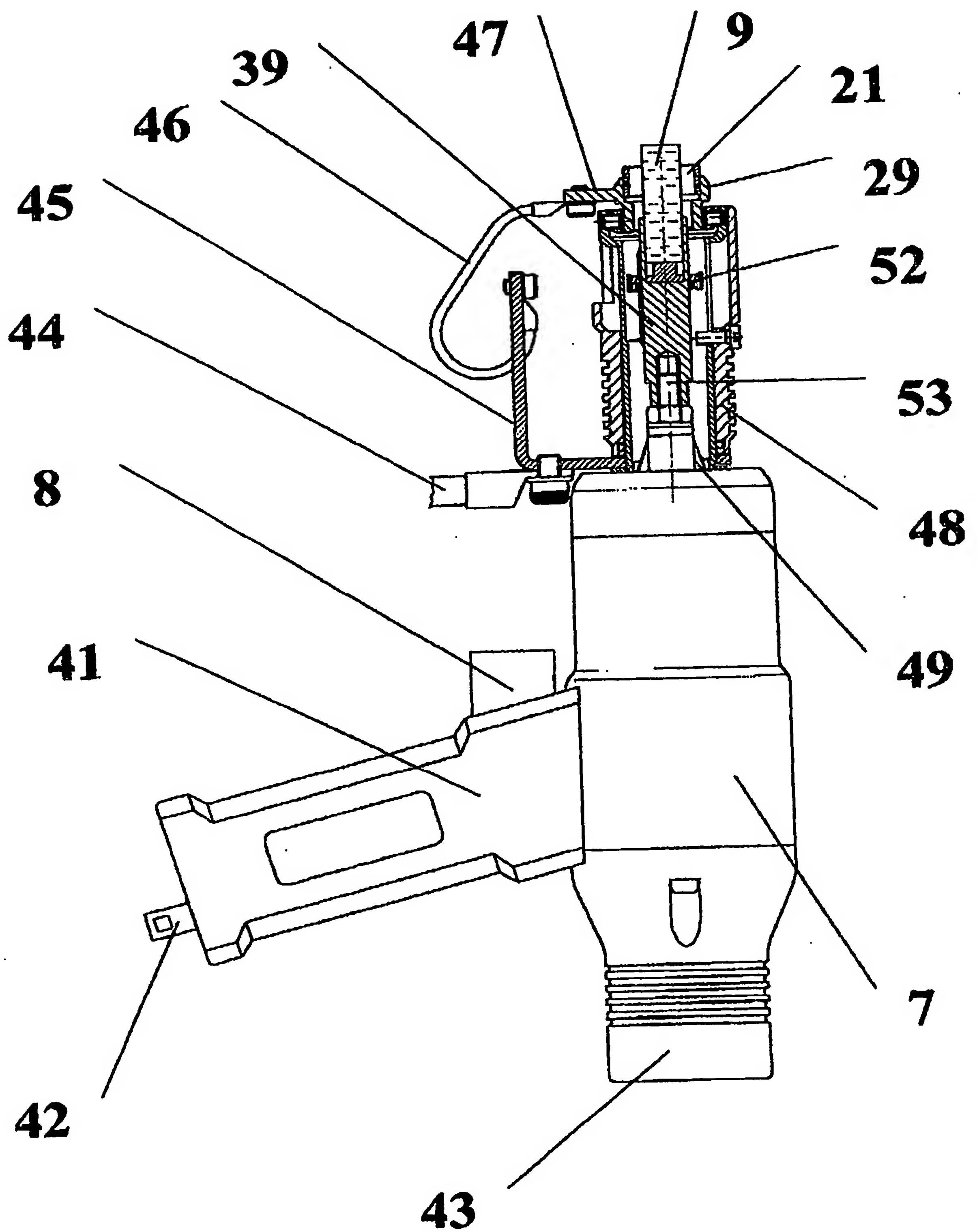


Fig 46

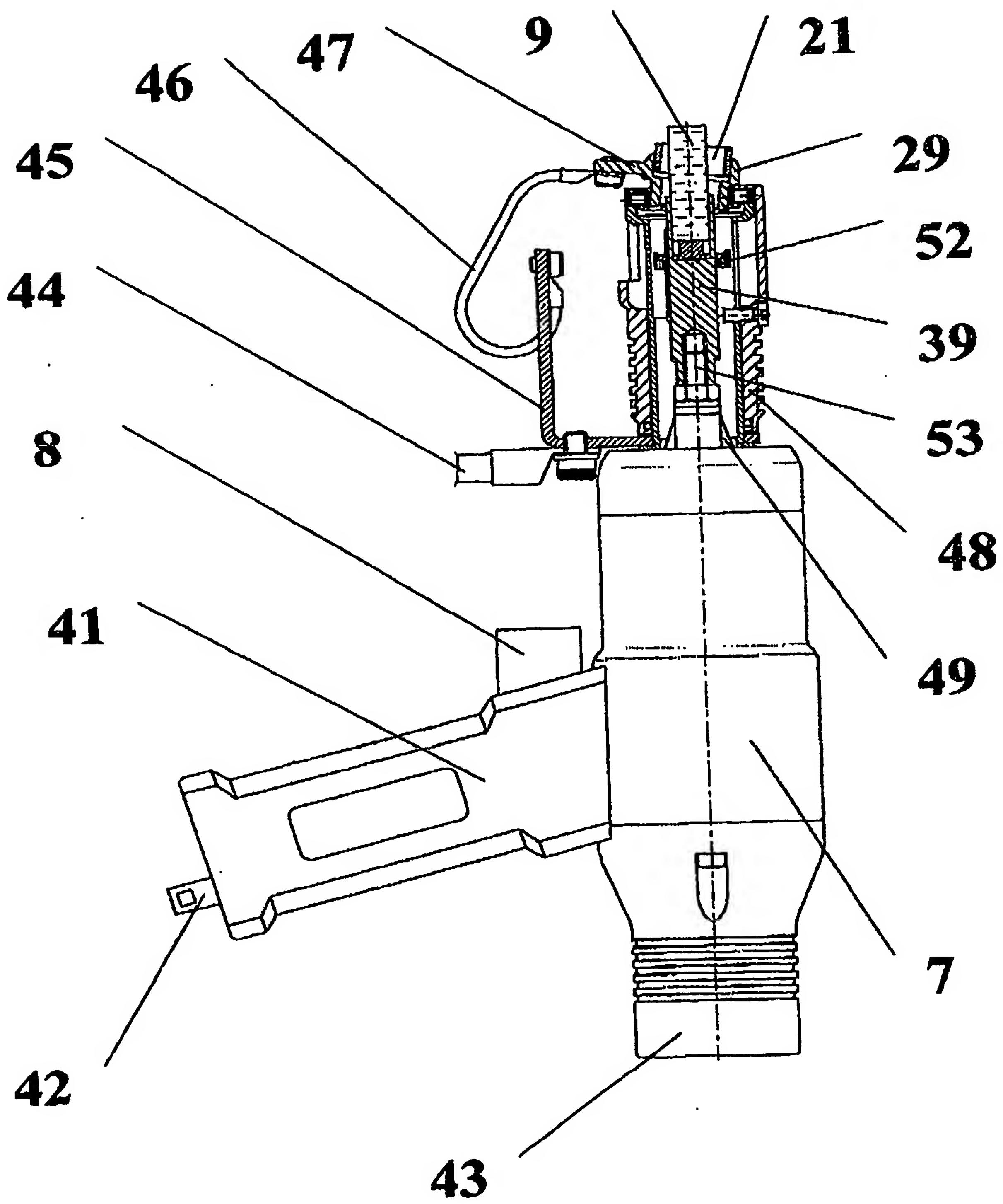


Fig 47

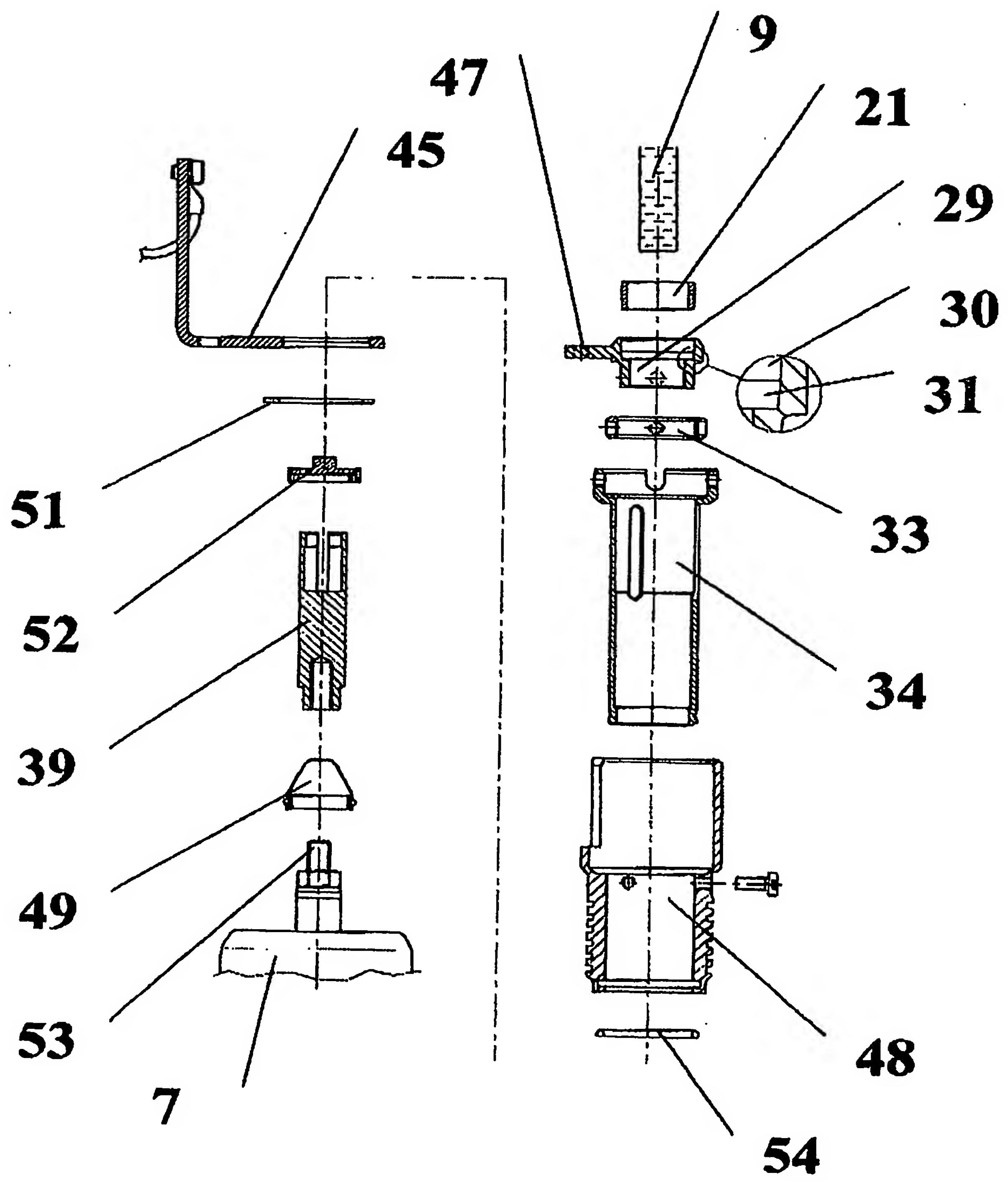


Fig 48

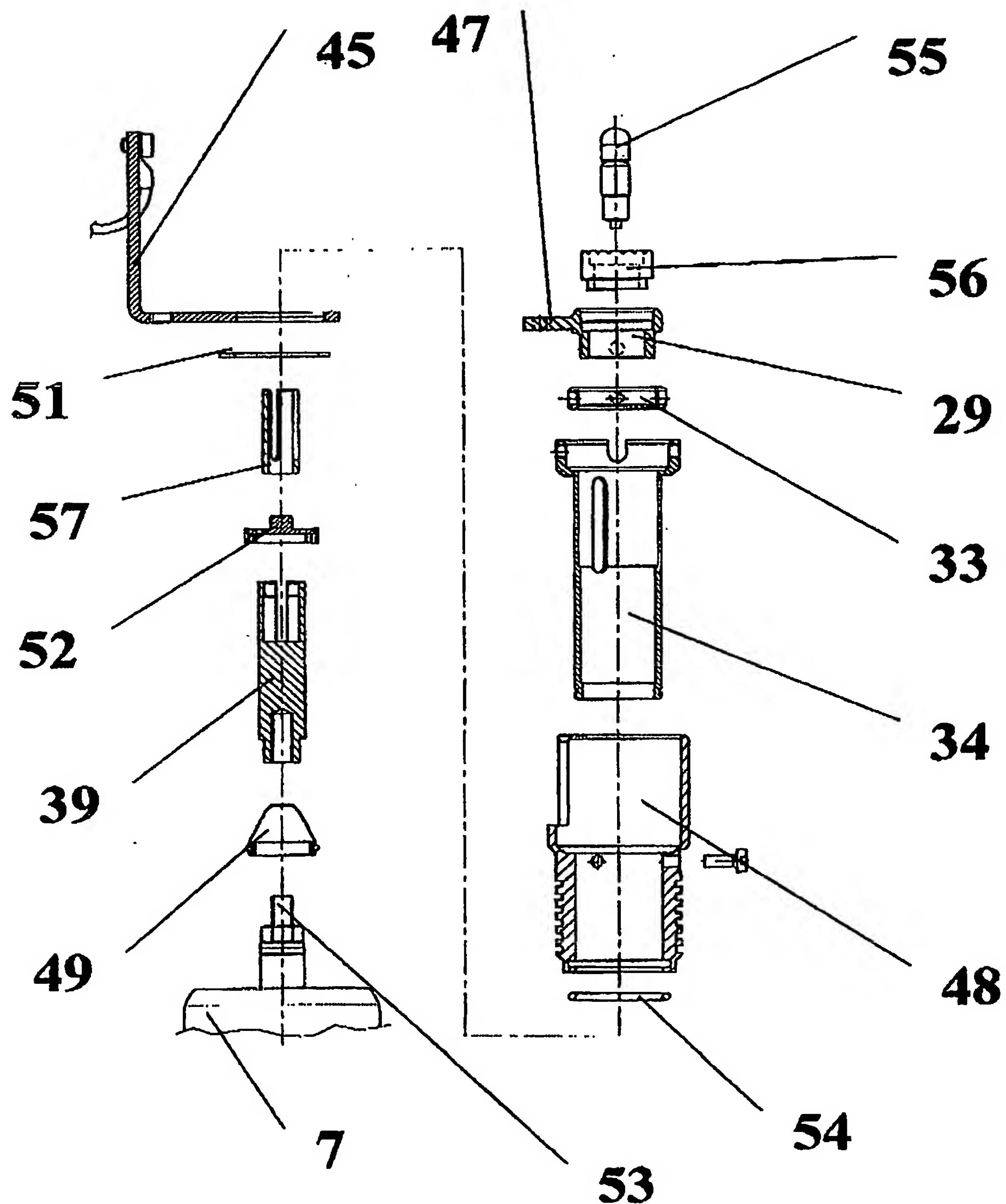


Fig 49

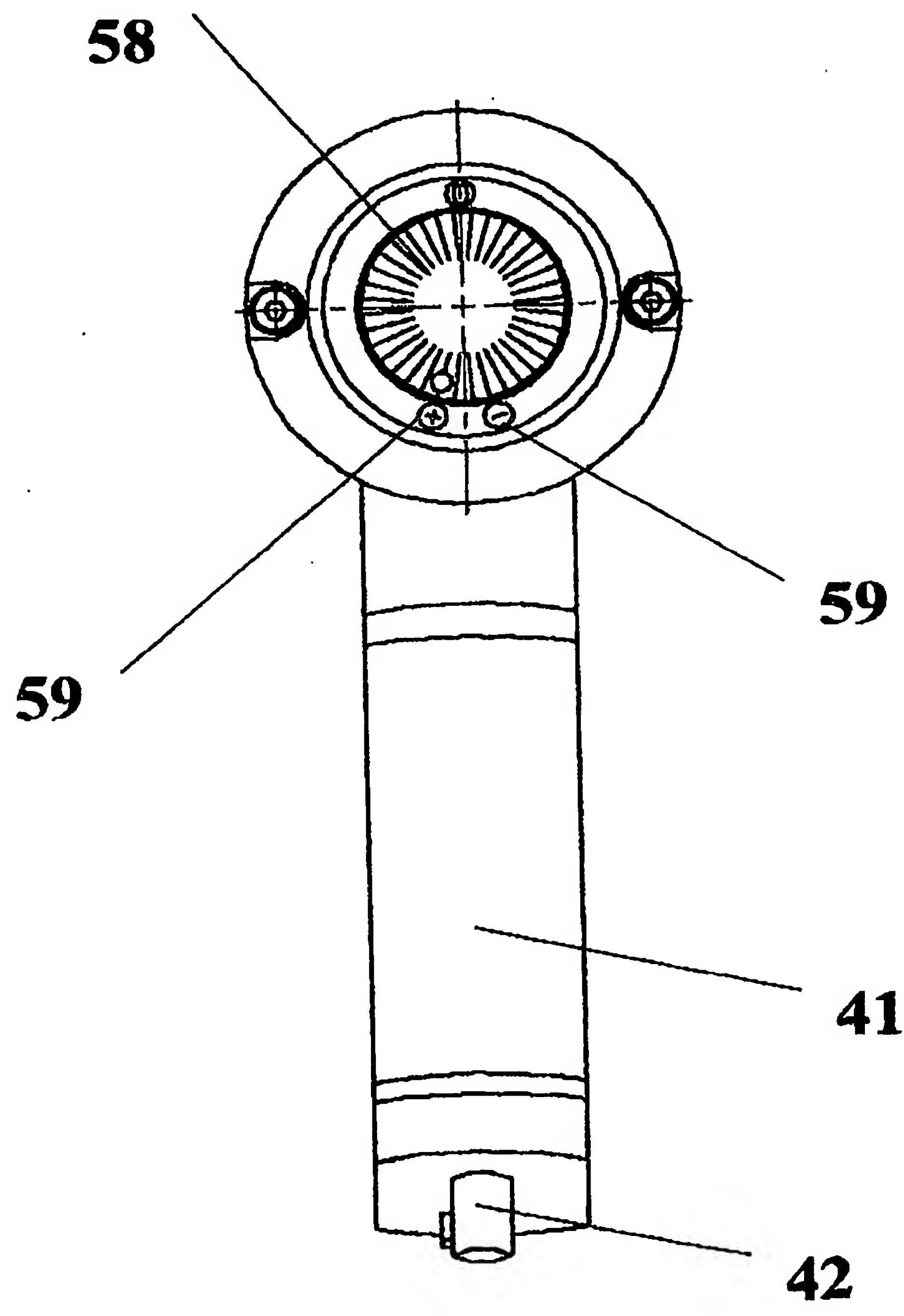


Fig 50

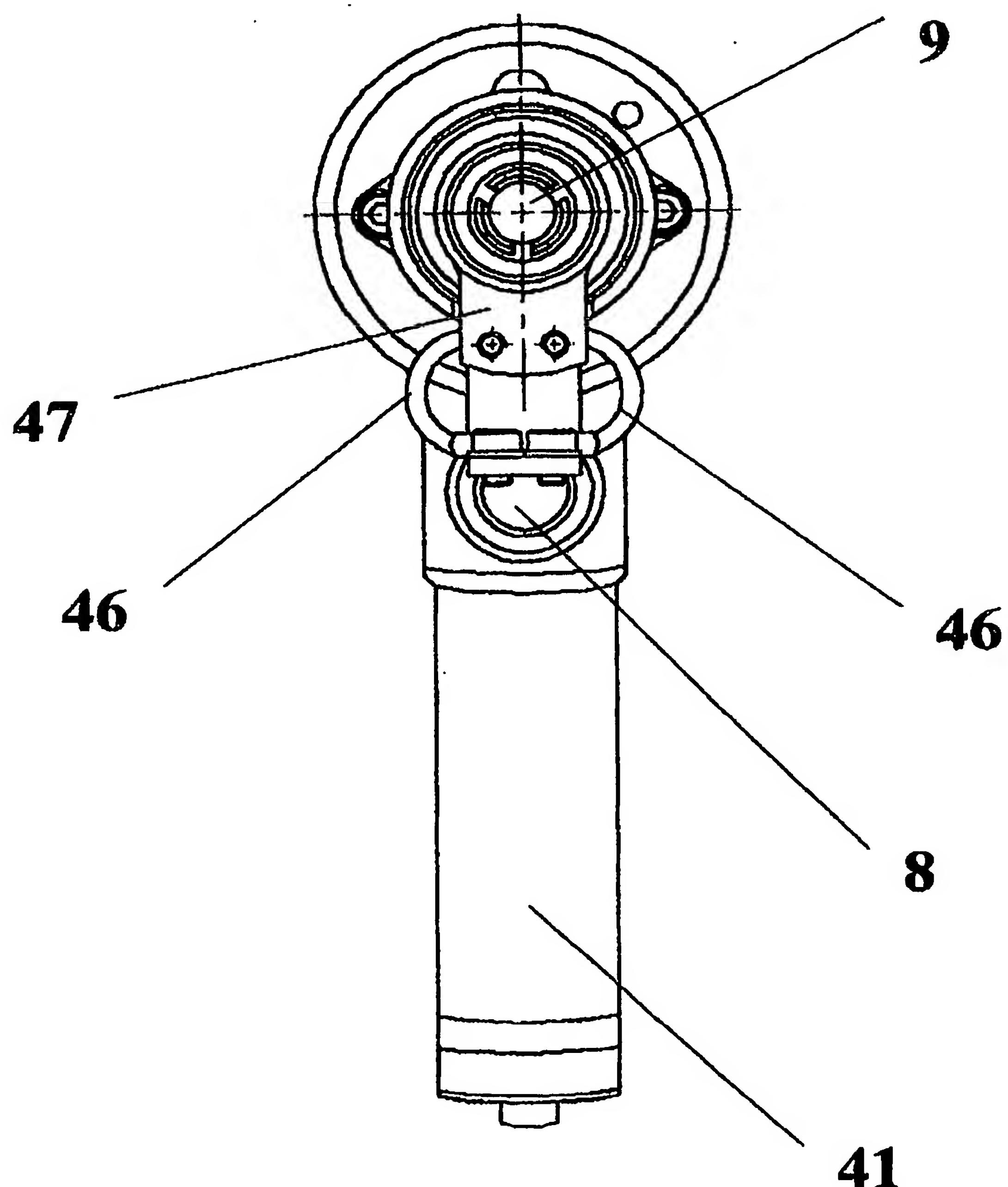
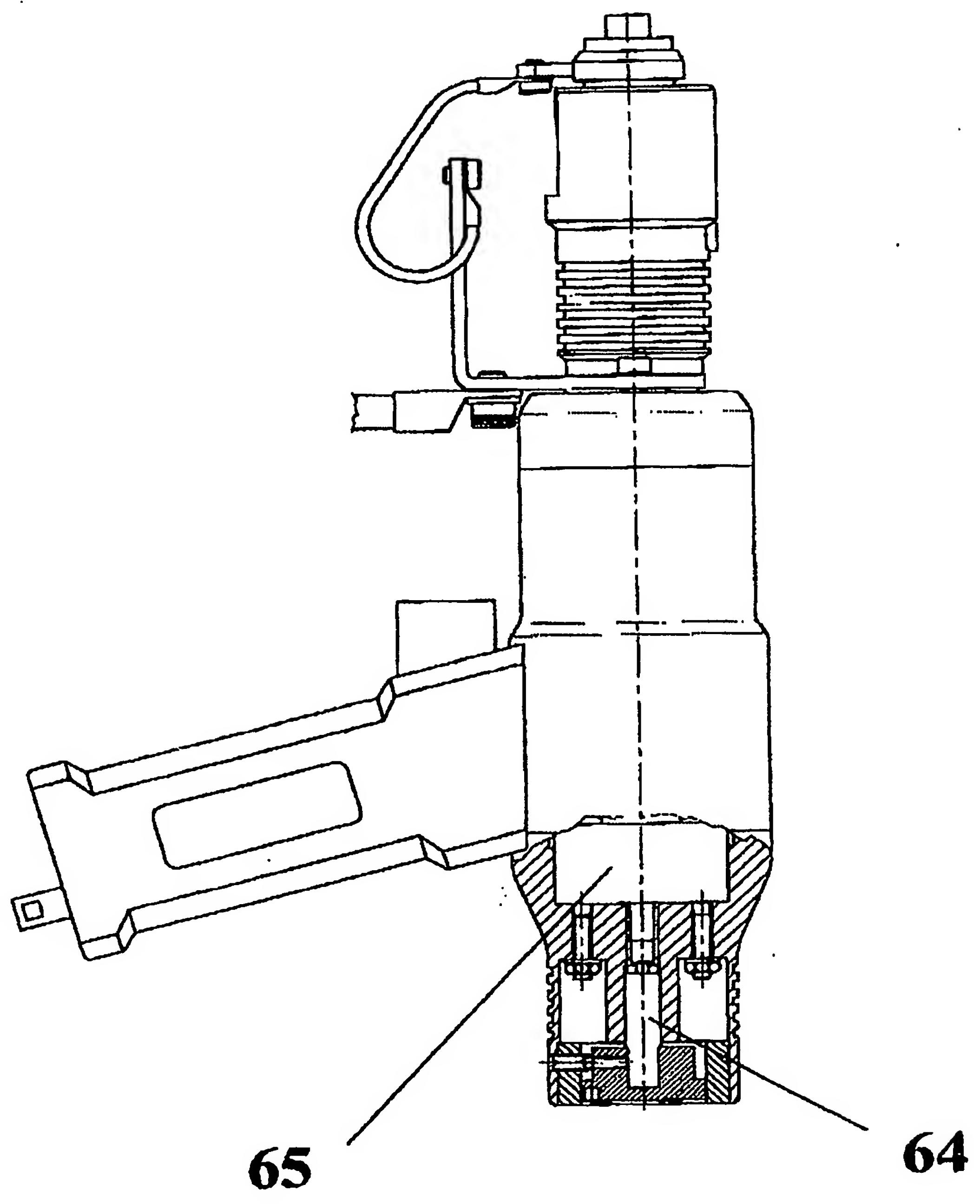


Fig 51



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.